

(43)公開日 平成12年12月26日(2000.12.26)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード*(参考) |
|--------------------------------------|-------|---------------|-------------|
| H 0 4 L 12/46 | | H 0 4 L 11/00 | 3 1 0 C |
| 12/28 | | G 0 6 F 13/38 | 3 5 0 |
| G 0 6 F 13/38 | 3 5 0 | H 0 4 L 11/20 | B |
| H 0 4 L 12/66 | | | 1 0 2 A |
| 12/56 | | 13/00 | 3 0 5 B |
| 審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 34 頁) 最終頁に続く | | | |

弁理士 曾我 道照 (外6名)

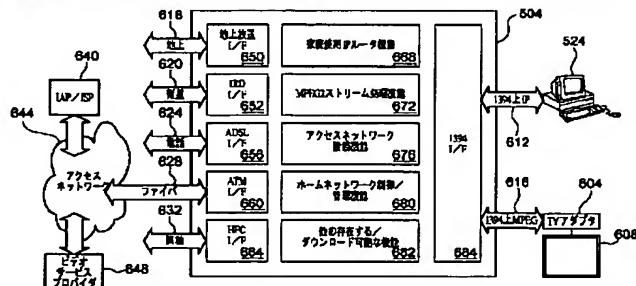
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 外部ネットワークと内部ネットワークの間でデータをフォーマットし、かつルーティングする方法、およびその方法を行わせる1つまたは複数の命令シーケンスを格納したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 外部ネットワークと内部ネットワークの間でデータをフォーマットしかつルーティングする方法およびその方法を行わせる1つまたは複数の命令シーケンスを格納したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供する。

【解決手段】 ゲートウェイ装置でデータパケットを受信し、該データパケットからデータ情報を分離し、該分離されたデータ情報を第1のデジタルフォーマットから第2のデジタルフォーマットに再フォーマットし、該第2のデジタルフォーマットのデータ情報を内部ネットワークに存在する特定のノードに通信するための伝送モードを選択し、前記第2のデジタルフォーマットのデータ情報の一部を、選択された伝送モードでの伝送のために準備し、第2のデジタルフォーマットのデータ情報の該一部を、前記選択された伝送モードを介して前記特定のノードに伝送することを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部ネットワークと内部ネットワークの間でデータをフォーマットし、かつルーティングする方法であって、
ゲートウェイ装置でデータパケットを受信するステップと、
該データパケットからデータ情報を分離するステップと、
該分離されたデータ情報を第1のデジタルフォーマットから第2のデジタルフォーマットに再フォーマットするステップと、
該第2のデジタルフォーマットのデータ情報を内部ネットワークに存在する特定のノードに通信するための伝送モードを選択するステップと、
前記第2のデジタルフォーマットのデータ情報の一部を、選択された伝送モードでの伝送のために準備するステップと、
第2のデジタルフォーマットのデータ情報の該一部を、前記選択された伝送モードを介して前記特定のノードに伝送するステップとを含む方法。

【請求項2】 前記伝送モードを選択するステップは、前記データ情報がリアルタイムデータであるか、または非リアルタイムデータであるかを決定するステップと、
該データ情報がリアルタイムデータである場合、該データ情報の前記特定のノードへの通信にIEEE1394等時性チャネル(isochronous channel)を選択するステップと、
該データ情報が非リアルタイムデータである場合、該データ情報の前記特定のノードへの通信にIEEE1394非同期チャネルを選択するステップとを含む請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記データ情報の一部を伝送のために準備するステップは、
アドレスマッピングテーブルを読んで、前記特定のノードについてのノードアドレス情報を検索するステップと、
前記特定のノードについての該ノードアドレス情報を、前記第2のデジタルフォーマットのデータ情報の前記一部に添付するステップとを含む請求項1記載の方法。

【請求項4】 前記データパケットは、非同期転送モードプロトコルを使用するよう構成された外部ネットワークインタフェースを介して前記ゲートウェイ装置で受信されるとともに、IEEE1394プロトコルを使用するよう構成された内部ネットワークインタフェースにルーティングされる、請求項1記載の方法。

【請求項5】 1つまたは複数のプロセッサに外部ネットワークと内部ネットワークの間でデータをフォーマットし、かつルーティングする方法を行わせる1つまたは複数の命令シーケンスを格納したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

ゲートウェイ装置でデータパケットを受信するステップと、
該データパケットからデータ情報を分離するステップと、
該分離されたデータ情報を第1のデジタルフォーマットから第2のデジタルフォーマットに再フォーマットするステップと、
該第2のデジタルフォーマットのデータ情報を内部ネットワークに存在する特定のノードに通信するための伝送モードを選択するステップと、
前記第2のデジタルフォーマットのデータ情報の一部を、選択された伝送モードでの伝送のために準備するステップと、
第2のデジタルフォーマットのデータ情報の該一部を、前記選択された伝送モードを介して前記特定のノードに伝送するステップとを含むコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項6】 前記伝送モードを選択するステップは、前記データ情報がリアルタイムデータであるか、または非リアルタイムデータであるかを決定するステップと、
該データ情報がリアルタイムデータである場合、該データ情報の前記特定のノードへの通信にIEEE1394等時性チャネルを選択するステップと、
該データ情報が非リアルタイムデータである場合、該データ情報の前記特定のノードへの通信にIEEE1394非同期チャネルを選択するステップとを含む請求項5記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項7】 前記データ情報の一部を伝送のために準備するステップは、
アドレスマッピングテーブルを読んで、前記特定のノードについてのノードアドレス情報を検索するステップと、
前記特定のノードについての該ノードアドレス情報を、前記第2のデジタルフォーマットのデータ情報の前記一部に添付するステップとを含む請求項5記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項8】 前記データパケットは、非同期転送モードプロトコルを使用するよう構成された外部ネットワークインタフェースを介して前記ゲートウェイ装置で受信されるとともに、IEEE1394プロトコルを使用するよう構成された内部ネットワークインタフェースにルーティングされる、請求項5記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、外部ネットワークと内部ネットワークの間でデータをフォーマットし、かつルーティングする方法、およびその方法を行わせる1つまたは複数の命令シーケンスを格納したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関し、特に、ホームエンタ

ーテイメントシステムの分野に関し、ホームエンターテイメントシステムにおける通信および制御技術に関する。

【0002】

【従来の技術】これまで、ホームエンターテイメントシステムは、単にテレビセット（TV）およびビデオカセットレコーダ（VCR）からなることが多かった。1つまたは2つの同軸または複合ケーブルが、入力から出力、および／または出力から入力にTVおよびVCRを相互接続していた。しかし、近年、ホームエンターテイメントシステムはますます複雑になってきている。

【0003】家庭用電子機器、たとえばコンパクトディスク（CD）プレーヤ、デジタルビデオディスク（DVD）プレーヤ、ゲームシステム、サラウンドサウンドオーディオシステム、手持ち型ビデオカメラ等が向上したため、消費者は追加の装置を自身のホームエンターテイメントシステムに接続せざるをえなかった。新しい装置を追加する度に、少なくとも2本のワイヤ（通常、電源ワイヤおよび入出力ワイヤ）を各種装置から、または各種装置へ蛇行する複雑な蜘蛛の巣状のワイヤに追加した。

【0004】当初、各種装置間の相互接続の複雑性を低減するために、スイッチボックスが採用された。たとえば、単純な「A/B」スイッチボックスにより、ユーザが、装置間で同軸ケーブルを引き抜いて再び連結させる必要なく、1つの入力または別の入力を選択的に選ぶことができる。しかし、ホームエンターテイメントシステムにおける装置の数が増えるにつれ、装置を相互接続するためのA/Bスイッチボックスの使用は面倒かつ非効率的になってきた。

【0005】特筆すべきは、消費者が一般に、ホームエンターテイメント装置の機能性および精巧さが増大するにつれ、各装置を操作するのに必要な膨大な数のコンポーネントのリモートコントローラを処分するために、より少数のワイヤ、より単純な相互接続方式を望むことである。実際、大部分のリモートコントローラの「機能」はまったく使用されない（たとえば、“The Complexity Problem: Industrial Design”, Atlantic Monthly, Vol. 271, No. 3, March 1993, p. 96を参照のこと）。他に理由がない場合、これは、各装置の制御および操作に関連する順序および／またはステップの数が異なるためである。

【0006】上記の制御問題に対する解決策の1つは、Schindler他による米国特許第5,675,390号（「'390号特許」）に提案されている。'390号特許の図1に示されているように、エンターテイメントシステムは、パーソナルコンピュータによって中心制御される。Schindler他のシステムによれば、制御は、「ハブおよびスポーク（hub and spoke）」または「スター」型通信トポロジを採用した（すなわち、すべての

通信がパーソナルコンピュータ（またはハブ）を介する）パーソナルコンピュータにまとめられている。この構成により、各装置はパーソナルコンピュータへの各自の専用接続が必要である。このような解決策は、密接に統合された家庭用電子機器および知識のあるコンピュータユーザに対しては有効である。しかし、従来採用されるよりもさらに多数の相互接続用ワイヤが必要である（'390号特許の図7に示されるI/Oプラグの数に留意する）。さらに、このようなシステムには拡張性がない。すなわち、新たな装置をシステムに追加しようとする際、追加の対応アダプタ／コントローラをパーソナルコンピュータに追加しなければならない。

【0007】同様の解決策が、Freadmanによる米国特許第5,722,041号（「'041号特許」）に提案されている。'041号特許の図2は、Freadmanのホームエンターテイメントシステムを最もよく示している。Schindler他と同様に、制御はパーソナルコンピュータに中心的に置かれる。メディア供給は、多重チャネルモデムとアナログ無線周波数ミキサを組み合わせたものを介して行われ、これは同軸ケーブルを介して多数の端末装置に接続される。ワイヤの数の低減は達成されるが、装置間で共有される機能は最小限である、すなわち、一方の装置はもう一方の装置を制御しない（逆の場合も同様）。

【0008】特に、ホームエンターテイメントシステムネットワークを制御するために、ユーザに操作されるパーソナルコンピュータを追加しても、本質的には複雑性は低減されない。実際、複雑性を増大させる場合もある。コンピュータ制御が面倒でないにしても、困難であることが多い。一般に、ハードウェアおよびソフトウェアコンポーネントを通信するよう構成するとともに、装置を適切に初期化する必要がある。周辺機器（たとえばVCR、TV等）あるいはコンピュータ自体をアップグレードするには、システムのオペレーティングソフトウェアを完全にオーバーホールする必要がある場合があり、これによってシステム性能に不適合性および不確実性が導入されてしまう。

【0009】より複雑なホームエンターテイメントシステムにおける膨大な数の相互接続用ワイヤに対する1つの解決策は、IEEE1394-1995標準およびその拡張である（extension）IEEE1394a、およびIEEE1394bであり、これらを本明細書において「IEEE1394」と呼ぶ。一実施の形態において、IEEE1394ケーブルは、6撚線ケーブルであり、1本の撚線は電源用、1本の撚線は接地用、2本の撚線はデータ用、2本の撚線はデータストランドを同期するために使用されるストローブ用である。代替の実施の形態では、電源および接地用撚線を省いた4撚線ケーブルを使用してもよい。IEEE1394ケーブルは電磁妨害雑音を防ぐシールドも備える。核心として、IE

IEEE1394ケーブルは本質的に、このワイヤに関しては最大400メガビット／秒のデータ速度を有する高性能シリアルバスである。

【0010】有利なことに、IEEE1394バスは、コンポーネント電子機器がIEEE1394ケーブルを介して電力を受け取るとともに通信するよう設計されるため、大部分の装置に必要とされる接続をバックプレーンバス環境において1本のケーブルに低減するので、ホームエンターテイメントシステムにおける膨大な数のワイヤに対する必要性を低減する。IEEE1394-1995標準は、IEEE1394バスを実施するための物理層、リンク層、およびトランザクション層の態様についての仕様を提供し、これには、バスリセット、バス調停 (bus arbitration)、ノード構成、標準パケット構造、パケット伝送の初期化、非同期パケットの送受信、等時性パケット (isochronous packets) の送受信、トランザクション制御、および誤り検出および修正等の機能の提供を含む。

【0011】IEEE1394バスを介した通信は、純粹にデジタルであるという点において、多くの従来技術とは異なっている。特に、IEEE1394上で搬送されるデータはソース (たとえばCD-ROM) からデジタルであるか、あるいはIEEE1394バスに配置される前にアナログデジタル変換器によって変換されなければならない。さらに、IEEE1394ベースのシステムでの通信はピアツーピア (peer-to-peer)、すなわちIEEE1394バス上の各装置 (別称はノード) が、(たとえば、クライアントサーバ型構成で必要とされるように) 通信／制御要求を中央装置／ノードを介して処理する必要なく、他の任意のノードと通信できる。IEEE1394ベースのシステムでは、コントローラは任意のノードに存在するため、ある意味では、IEEE1394バス自身がコントローラとなる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】IEEE1394の提唱者に対する挑戦は、動作の下位層、すなわち物理層、リンク層、およびトランザクション層では大したことはないが (プロトコルとデータパケット構造間のブリッジは競合領域であり続けるが)、それよりもむしろ、アプリケーション層等のネットワークプロトコル層の上位層においてである。高精細テレビ (HDTV) 等の放送テレビおよびケーブル産業における最近の発達、およびケーブル放送産業における統合により、消費者が利用できるサービスおよびコンテンツの数が幾何級数的に拡大された。このため、ホームエンターテイメント装置間での相互運用性が、共通および／または標準機能性である使い易さ、および拡張性と同等に強く望まれている。上記のように、IEEE1394ベースのホームエンターテイメントシステムにおいてそれぞれ接続かつ支援される装置およびサービスの拡張アレイを制御かつ管理する

システムが必要とされている。

【0013】この発明は上述した点に鑑みてなされたもので、外部ネットワークと内部ネットワークの間でデータをフォーマットし、かつルーティングする方法、およびその方法を行わせる1つまたは複数の命令シーケンスを格納したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】この発明に係る外部ネットワークと内部ネットワークの間でデータをフォーマットし、かつルーティングする方法は、ゲートウェイ装置でデータパケットを受信するステップと、該データパケットからデータ情報を分離するステップと、該分離されたデータ情報を第1のデジタルフォーマットから第2のデジタルフォーマットに再フォーマットするステップと、該第2のデジタルフォーマットのデータ情報を内部ネットワークに存在する特定のノードに通信するための伝送モードを選択するステップと、前記第2のデジタルフォーマットのデータ情報の一部を、選択された伝送モードでの伝送のために準備するステップと、第2のデジタルフォーマットのデータ情報の該一部を、前記選択された伝送モードを介して前記特定のノードに伝送するステップとを含むものである。

【0015】また、前記伝送モードを選択するステップは、前記データ情報がリアルタイムデータであるか、または非リアルタイムデータであるかを決定するステップと、該データ情報がリアルタイムデータである場合、該データ情報の前記特定のノードへの通信にIEEE1394等時性チャネル (isochronous channel) を選択するステップと、該データ情報が非リアルタイムデータである場合、該データ情報の前記特定のノードへの通信にIEEE1394非同期チャネルを選択するステップとを含むものである。

【0016】また、前記データ情報の一部を伝送のために準備するステップは、アドレスマッピングテーブルを読んで、前記特定のノードについてのノードアドレス情報を検索するステップと、前記特定のノードについての該ノードアドレス情報を、前記第2のデジタルフォーマットのデータ情報の前記一部に添付するステップとを含むものである。

【0017】また、前記データパケットは、非同期転送モードプロトコルを使用するよう構成された外部ネットワークインタフェースを介して前記ゲートウェイ装置で受信されるとともに、IEEE1394プロトコルを使用するよう構成された内部ネットワークインタフェースにルーティングされるものである。

【0018】また、この発明に係る1つまたは複数のプロセッサに外部ネットワークと内部ネットワークの間でデータをフォーマットし、かつルーティングする方法を行わせる1つまたは複数の命令シーケンスを格納したコ

ンピュータ読み取り可能な記録媒体は、ゲートウェイ装置でデータパケットを受信するステップと、該データパケットからデータ情報を分離するステップと、該分離されたデータ情報を第1のデジタルフォーマットから第2のデジタルフォーマットに再フォーマットするステップと、該第2のデジタルフォーマットのデータ情報を内部ネットワークに存在する特定のノードに通信するための伝送モードを選択するステップと、前記第2のデジタルフォーマットのデータ情報の一部を、選択された伝送モードでの伝送のために準備するステップと、第2のデジタルフォーマットのデータ情報の該一部を、前記選択された伝送モードを介して前記特定のノードに伝送するステップとを含むものである。

【0019】また、前記伝送モードを選択するステップは、前記データ情報がリアルタイムデータであるか、または非リアルタイムデータであるかを決定するステップと、該データ情報がリアルタイムデータである場合、該データ情報の前記特定のノードへの通信にIEEE1394等時性チャネルを選択するステップと、該データ情報が非リアルタイムデータである場合、該データ情報の前記特定のノードへの通信にIEEE1394非同期チャネルを選択するステップとを含むものである。

【0020】また、前記データ情報の一部を伝送のために準備するステップは、アドレスマッピングテーブルを読んで、前記特定のノードについてのノードアドレス情報を検索するステップと、前記特定のノードについての該ノードアドレス情報を、前記第2のデジタルフォーマットのデータ情報の前記一部に添付するステップとを含むものである。

【0021】さらに、前記データパケットは、非同期転送モードプロトコルを使用するよう構成された外部ネットワークインタフェースを介して前記ゲートウェイ装置で受信されるとともに、IEEE1394プロトコルを使用するよう構成された内部ネットワークインタフェースにルーティングされるものである。

【0022】

【発明の実施の形態】この発明の第1の態様によると、外部ネットワークと内部ネットワークの間でデータをフォーマットし、かつルーティングする方法が提供され、該方法は、ゲートウェイ装置でデータパケットを受信し、該データパケットからデータ情報を分離し、該分離されたデータ情報を第1のデジタルフォーマットから第2のデジタルフォーマットに再フォーマットし、第2のデジタルフォーマットのデータ情報を内部ネットワークに存在する特定のノードに通信するための伝送モードを選択し、第2のデジタルフォーマットのデータ情報の一部を、選択された伝送モードでの伝送のために準備し、第2のデジタルフォーマットのデータ情報の該一部を、選択された伝送モードを介して特定のノードに伝送する、ことを含む。

【0023】この発明の好ましい実施の形態は、添付図面の図に限定としてではなく例として示される。図面において、同一の参照符号は同一のコンポーネントを指す。

【0024】本明細書にすべて参照として組み込まれるIEEE1394-1995標準は、以下の説明および添付図面における図についての背景情報を説明、教示、かつ提供する。特に、IEEE1394-1995標準の選択した一部を図1乃至図4を参照して説明する。

【0025】IEEE1394概観図1は、複数のアドレス指定可能なノード104を備えた例示的なIEEE1394モジュール100を示す。各ノード104は、ローカルバス128を介して相互接続されたプロセッサユニット108とI/Oユニット112とを含む。あるいは、ノード104は、メモリユニット116を含んでもよい。各ノード104は、バスコネクタ124それぞれを介してIEEE1394キャリア120に接続される。

【0026】図2は、例示的なIEEE1394の物理的なネットワークトポロジ200を示し、このトポロジ200は、それぞれIEEE1394「ケーブル環境」212にブリッジされた2つのIEEE1394「バックプレーン環境 (backplane environments) 216」を含む。

【0027】バックプレーン環境216において、物理的なトポロジは、マルチドロップバス215である。物理的な媒体は、バックプレーンの長さに延びるとともに、複数のIEEE1394ノード104を接続するため、そこに分散されたコネクタを有する2本のシングルエンド伝導体である。

【0028】ケーブル環境212において、物理的なトポロジは、有限の分岐および範囲を有する「非循環 (nycycle)」ネットワーク (閉ループが支援されていないことを意味する) である。各IEEE1394ケーブル220は、異なるノード104上のポート208を共に接続する。各ポート208は、通常、ターミネータ、トランシーバ、および調停論理回路 (図示せず) を含む。ケーブル220およびポート208は、部分的にそこで発生した信号を隣接ノード104に中継するケーブル中継器として機能する。この中継機能により、ケーブル環境212のノード104が単一の論理バスをシミュレートできる。たとえば、バックプレーン環境216あるいはケーブル環境212において、2つの異なるIEEE1394バスがともに接続されている場合、異なるネットワーク環境間で通信を変換するために、ブリッジ204が使用される。

【0029】IEEE1394標準に従うと、IEEE1394ネットワーク200によって、64ビットアドレス指定方式が採用される。各アドレスの上位16ビットは、「node_ID (ノードID)」を表す。node_IDの最

上位10ビットは、IEEE1394ネットワーク2000全体における特定の論理バス、すなわち「bus_ID（バスID）」（たとえば、バス215）を識別する。このため、IEEE1394ネットワーク2000において最大1023本のバスを採用できる。node_IDの次の最上位6ビットは、特定ノードの物理アドレスすなわち「physical_ID（物理ID）」を表す。特定のIEEE1394バス（たとえばバス215）上に、別個にアドレス指定可能な63個のノード（たとえばノード104）が存在できる。アドレス空間の残りの48ビットの様々な部分は、特定バスまたは特定ノードのいずれかである特定の資源に割り当てられる。

【0030】図3は、例示的なIEEE1394ケーブルトポロジ300を示す。この構成によれば、多数のノード104が、各IEEE1394ケーブル304によってポート208間で共に「デージーチェーン（daisy-chained）」接続されている。各ノード104は中継器として作用し、1つのポート208と次のポートの間で信号を中継して、信号を各ノード104間でケーブル304を介して伝送できるようにする。

【0031】図4は、例示的なIEEE1394ノード104内のハードウェアおよびソフトウェアコンポーネント間の関係を示すプロトコルスタック400を示す。特に、プロトコルスタック400において、4つの層、すなわちトランザクション層404、リンク層408、物理層412、およびシリアルバス管理層416を示している。アプリケーション層などのさらなる層（図示せず）をプロトコルスタック400に含めてもよい。

【0032】特に、トランザクション層404は、バストランザクションを行うよう完全な要求応答プロトコルを規定して、読み込み、書き込み、およびロック動作を支援する。トランザクション層404は、等時性管理データがシリアルバス管理層416に到達するための経路も提供する。

【0033】リンク層408は、トランザクション層404に対する要求確認サービス（すなわち「承認データグラム」）を有する一方データ転送を提供する。より詳細には、リンク層408は、パケットの送受信のためのアドレス指定、データチェック、およびデータフレーム指示を提供するとともに、また、等時性データ転送サービスをアプリケーションに対して直接提供する。これには、タイミング信号および同期信号（たとえば「サイクル信号」）の生成が含まれる。

【0034】物理層412は、リンク層408によって使用される論理記号をIEEE1394ケーブルに出力するための電気信号に翻訳する。物理層412はまた、一度に1つのノードだけがデータを送信していることを保証するために、調停サービスも提供する。好ましい実施の形態では、物理層412は、データ再同期および中継サービスならびに自動バス初期化を提供する。

【0035】シリアルバス管理層416は、バス管理、等時性資源管理、およびノード制御を提供する。たとえば、図2のケーブル環境212において、シリアルバス管理層416の等時性資源マネージャ420は、各ノード104に必要な資源を認めて、効率的で整然とした等時性動作に必要な等時性資源、チャネル、および帯域幅を協働して割り当て、また割り当て解除する。

【0036】バスマネージャ424は、性能最適化、電力および速度管理、およびトポロジ管理等のサービスをバス上の他のノード104に提供する。最後に、ノードコントローラ428は、バス上のノード104が必要とするすべての制御および状態レジスタを管理するとともに、物理層412、リンク層408、トランザクション層404、および1つ以上の他のアプリケーション層（図示せず）と通信する。

【0037】ホームエンターテイメントおよびホームオフィスシステム図5は、多数の外部サービスプロバイダを好ましいホームエンターテイメントおよびホームオフィスシステムネットワーク（以下、「ホームエンターテイメントシステムネットワーク」と呼ぶ）500にブリッジしているホームゲートウェイ504を示す。ホームエンターテイメントシステムネットワーク500は、好ましくは（図2および図3を参照して上述した）ケーブル環境に構成される、IEEE1394バス568によって接続される。特に、一連のデージーチェーン接続されたIEEE1394ケーブル502は、IEEE1394バス568を形成するために、ホームエンターテイメントネットワークシステム500の各種電子機器コンポーネントのポート間を相互接続する。たとえば、TV508、ステレオ512、VCR516、およびDVD520が、1つのチェーン560に接続される。別のチェーン564では、パーソナルコンピュータ524、プリンタ528、およびデジタルカメラ534が接続されている。

【0038】電子機器コンポーネントの各チェーン560および564それぞれは、1つ以上の外部ネットワークと各内部ネットワークチェーン560および564との間のブリッジとして（すなわち、2つの異なるバス環境間のブリッジではなく）作用するホームゲートウェイ504に接続される。たとえば、ホームゲートウェイ504は、衛星受信器540を介して衛星582から、アンテナ544を介して放送タワー586からのメディア供給、ならびに同軸ケーブル受信器548、光ファイバケーブル受信器552、または電話ケーブル受信器556をそれぞれ介して局所陸線592（たとえば、銅の対線、同軸または光ファイバケーブル）からの供給を受信することができる（注意：各種受信器はホームゲートウェイ504の外側に示されているが、実際の受信器またはレセプタクルは同様にホームゲートウェイ504内に収容されてもよい。各種受信器は、説明の目的でホー

ムゲートウェイ504の外側に示されているにすぎない)。

【0039】TV508は、テレビ画面上に表示するために、データをIEEE1394バス502からNTSC((米国の)テレビ方式審議委員会)および/またはATSC(Advanced Television Systems Committee)ビデオ信号に変換する、内部テレビアダプタを備えることが好ましい。代替の好ましい実施の形態において、テレビアダプタは、TV508とIEEE1394ケーブル502の間を接続する外部装置である。いずれの実施の形態においても、テレビアダプタは、現在表示されていないが将来表示される画像データ用の画面外バッファと、テレビ画面に現在表示されている画像データ用の画面内バッファとを備えることが好ましい。さらに、テレビアダプタは、VCR、DVDプレーヤ、またはデジタルカメラ等の、テレビに接続される補助装置に組み込まれてもよい。

【0040】ホームゲートウェイ図6は、ホームゲートウェイ504ならびにホームゲートウェイ504に通信可能に接続されたコンポーネントの機能ブロック図を示す。

【0041】ゲートウェイ504は、それを介して各サービスが提供されるアクセスネットワーク644を介して通信するために、1つ以上のインタフェースを備える。たとえば、インターネットアクセスプロバイダ(「IAP」)またはインターネットサービスプロバイダ(「ISP」)640から、またはビデオサービスプロバイダ(「VSP」)648からのサービスは、各ホームゲートウェイインタフェース、たとえば無線インタフェース「地上放送I/F」650、「衛星I/F」652、非同期デジタル加入者線インタフェース「ADSL I/F」656、非同期転送モードインタフェース「ATM I/F」660、またはハイブリッドファイバ同軸インタフェース「HFC I/F」664を、適切なネットワークリンク(たとえば地上リンク618、衛星リンク620、電話リンク624、ファイバリンク628、または同軸リンク632それぞれ)を介してアクセスネットワーク644に接続することによって、提供されうる。好ましい一実施の形態によると、ホームゲートウェイ504上のアダプタスロットが1つ以上の上記インタフェースを受ける。このような実施の形態は、新しいまたはアップグレードされた通信技術/ハードウェアがホームエンターテインメントシステム500に接続される場合に、柔軟な再構成を提供する。

【0042】様々なアプリケーション、たとえばインターネットサーフィン、MPEGビデオストリーム(標準または高精細テレビ)、ネットワーク上でのゲーム、電子的番組ガイド「EPG」、およびホームネットワーク制御などがIAP/ISP640および/またはVSP

648からアクセスネットワーク644上で可能である。したがって、ホームゲートウェイ504は、ホームユーザIPルーティング668、MPEG2ストリーム処理(画面上表示「OSD」およびEPG処理を含む)672、アクセスネットワーク通信制御676、ホームネットワーク制御/管理680、およびゲーム、ホームオートメーション、およびディレクトリサービス等の存在しているかまたはダウンロード可能な機能682を可能にするため、ハードウェアおよびソフトウェアを含む。このため、ホームゲートウェイ504のためのファームウェアスタックを図8を参照して後述する。上記に参照した機能実施のためのプロトコルスタックは、図9乃至図12を参照して後述される。

【0043】1394インタフェース684は、ホームゲートウェイ504に必要なコンポーネントであり、図9〜図12を参照して説明されるネットワークプロトコルとともに使用される。1394インタフェース684は、外部ネットワークプロトコルと、内部ネットワークを形成するIEEE1394準拠バスとの間のブリッジとして作用する。たとえば、1394I/F684は、パーソナルコンピュータ524とTVアダプタ604

(これは一実施の形態において、テレビ608用に、IEEE1394データをアナログまたはデジタル信号に変換する)の間で、1394リンク612に渡ってIPを、また1394リンク616に渡ってMPEGを支援する。

【0044】図7に示すように、ホームゲートウェイ504の一実施の形態は、電源回路748、リセット回路752、クロック回路756、中央演算処理装置「CPU」704、ローカルバス706、PCIブリッジおよび周辺機器コントローラ708、不揮発性メモリ(たとえばROM712およびFLASH716)、揮発性メモリ(たとえばDRAM720)、RS232相互接続、およびPCIバス724を備える。PCIバス724に接続されるのは、ホームゲートウェイ504にATMブリッジおよび他の機能性を提供するATM LSIインタフェース728と、光キャリア3(「OC-3」)レベルポートに接続される同期光ネットワーク(「SONET」)インタフェース732と、1394 LINK LSI736と、3つのIEEE1394ポートを有する1394 PHY LSIと、レジスタ、LEDおよびディップスイッチユニット744と、である。

【0045】市販されているハードウェアコンポーネントを、ホームゲートウェイ504に採用することが好ましい。たとえば、目下好ましいハードウェアコンポーネントの仕様を表1に記載する。

【0046】

【表1】

| | |
|--------------------------|--------------------------------|
| CPU | NR4650 133MHz (NKKマイクロデバイス) |
| DRAM | 8MB |
| ROM | 128kB |
| FLASH | 4MB |
| PCIブリッジおよび周辺 機器コントローラ | NR4650-PSC (NKKマイクロデバイス) |
| 1394 LINK LSI | MD8411 (富士フィルムマイクロデバイス) |
| 1394 PHY LSI | MD8401 (富士フィルムマイクロデバイス) |
| ATM LSI | LASAR-155 (PMC-Sierra) |
| 内部バス | PCI |

【0047】CPU704、ROM712、FLASH716、RS232 724、およびDRAM720は、PCIブリッジおよび周辺機器コントローラ708、およびローカルバス706を介して互いに通信可能に接続される。PCIブリッジおよび周辺機器コントローラ708は、PCIバス724にも接続される。PCIバス724は、ATM LSI728と、1394 LINK LSI736と、レジスタ、LEDおよびディスプレイスイッチユニット744とに接続される。

【0048】図8は、ホームゲートウェイ504に採用されるファームウェアスタック800を示す。オペレーティングシステム(OS)カーネル804が、ファームウェアスタック800の中心に存在し、サービスコントローラ808、システム管理812、ATMドライバ816、1394ドライバ820と通信する。ATMドライバ816は、サービスコントローラ808、1394ドライバ820および各種ハードウェアコンポーネント824(すなわち、ホームエンターテインメントシステム500における物理的な電子機器コンポーネント)と通信する。同様に、1394ドライバ820は、サービスコントローラ808、ATMドライバ816、およびハードウェア824と通信する。

【0049】システム管理812は、初期化、自己診断、システム健康チェック、およびデバッグする機能を含む。サービスコントローラ808は、MPEG TSおよびEPGフィルタリング、およびマルチキャストと、IPルーティングおよび端末機能と、1394バス上でのMPEGおよびATM上でのMPEG、ならびに1394バス上でのIPおよびATM上でのIPと、アドレスマッピングと、ホームネットワークサービスコマンドおよび制御(たとえば、MPEGサービス制御、TV画像制御、遠隔処理、およびカメラ制御)と、他の機能(たとえば、ゲーム、ホームオートメーション、およびディレクトリサービス)とを含む。

【0050】1394ドライバ820は、非同期データ伝送と、等時性データ伝送と、物理層制御/パケット伝送と、バスのリセットおよび制御と、ルートおよびサイクルスタスタ処理と、構成状態レジスタおよび構成ROM処

理と、バス管理と、アドレスマッピングテーブル更新とを実現する。一方で、ATMドライバ816は、ATMパケット伝送と、ATM永久仮想接続(「PVC」)の確立および解放とを実現する。

【0051】OSカーネル804は、タスク切り換えと、メッセージキューおよび送付と、割り込み処理と、タイマ管理と、メモリ管理とを提供する。また、OSカーネル804は、ホームゲートウェイ504の制御に使用される電子装置の相互運用機能も提供する。

【0052】ハードウェア824は、ファームウェアスタック800の物理層、すなわち最下層を表す。

【0053】現在の好ましい実施の形態において、ホームゲートウェイ504は、外部ネットワーク904と内部ネットワーク912の間のブリッジ/ルータとして機能する(図9～図12を参照して以下に詳述する)。したがって、ホームゲートウェイ504は、プロトコルおよびデータフォーマット変換、ならびにアドレスマッピング機能(後述する)に使用される、外部ネットワーク904と内部ネットワーク912間の中間層を提供する。特に、ホームゲートウェイ504は好ましくは、アドレスマッピングテーブル(図16を参照して後述する)を維持するための「管理ノード」であり、ここで、ホームゲートウェイ504は、ノードアドレス情報をメモリに格納し、定期的に該ノードアドレス情報を更新し、内部ネットワーク912上のIEEE1394ノード(本明細書で使用される「IEEE1394ノード」とは、IEEE1394バス568に存在する1つ以上のノードであり、図1～図4を参照して上述したノード104のことである)をポーリングし、アドレスマッピングテーブル1600用に該ポーリングされたIEEE1394ノードからノード属性を収集する。アドレスマッピングテーブル1600およびアドレスマッピングサービスのさらなる詳細は、図16および図22を参照して後述する。

【0054】ブリッジ/ルータ機能

図23は、外部ネットワークと内部ネットワークの間でデータをフォーマットし、かつルーティングするためのステップを表すフローチャートを示す。特に、図23

は、ブリッジ／ルータ機能を進める際の、ホームゲートウェイ504によって実行されるステップを示す。なお、図23に示す機能は、以下のMPEGおよびIPサービスの項にさらに詳細に述べられている。以下の説明の目的は、ホームゲートウェイ504のブリッジ／ルータ機能全般である。

【0055】データフォーマットおよびルーティングプロセスは、ホームゲートウェイ504がデータパケットを受信するステップ2304において開始される。ステップ2308において、データパケット内の情報が分離される。たとえば、ヘッダおよび／またはアドレスデータ、ならびにデータパケット本体が識別される。ステップ2312において、データパケットが第1のデジタルフォーマットから第2のデジタルフォーマットに変換される。例として、ステップ2312は、データパケット本体に対してヘッダデータを削除したり、付加したり、またデータ構造自体を暗号化フォーマットから非暗号化フォーマットに再フォーマットすることを含んでもよい。

【0056】ステップ2316において、データパケットがリアルタイムまたは非リアルタイムデータを含んでいるかどうかを決定するためのテストが行われる。たとえば、コマンドは非リアルタイムデータである可能性が高い。しかし、MPEG移送ストリームはリアルタイムデータである。データパケットヘッダを分析することにより、ホームゲートウェイ504は、該データパケットに含まれているデータのタイプを決定することが可能である。データパケット本体が非リアルタイムデータを含んでいる場合には、プロセスはステップ2320に続き、ここで、データパケット本体がIEEE1394バス上での非同期パケットとしての伝送用に準備される。一方、データパケット本体がリアルタイムデータを含む場合、プロセスはステップ2324に続き、ここで、データパケット本体が、IEEE1394バスの等時性チャネルを介した伝送用に準備される。ステップ2320および2324はいずれもステップ2328に続く。

【0057】ステップ2328において、アドレスマッピングテーブル1600（図16を参照して後述される）が読まれ、該アドレスマッピングテーブルからのアドレス情報が相互参照される。たとえば、データパケットについての、ターゲットIEEE1394ノードのノードIDまたはノードに一意なID等のアドレス情報がコピーされる。ステップ2332において、ホームゲートウェイ504は、ステップ2328からのデータを用いて、アドレス情報を等時性（ステップ2320）あるいは非同期（ステップ2324）のいずれかであるデータパケットに添付する。ステップ2336において、等時性または非同期のデータパケットは、ターゲットIEEE1394ノードに、選択されたIEEE1394チャネルまたはアドレスを介して伝送される。

【0058】プロトコルスタック図9～図12は、ホームエンターテイメントシステムネットワークに関する、各外部ネットワーク、ホームゲートウェイ、および内部ネットワーク間に採用されるプロトコルスタックの様々な態様を示す。図9～図11は、ホームゲートウェイ504に関する。図12は、ホームエンターテイメントシステムネットワークに配置された家庭用電子装置間のプロトコルスタックに関する。

【0059】図9～図12には、外部ネットワーク904、ブリッジ908、および内部ネットワーク（すなわちIEEE1394バス）912が共通して示されている。外部ネットワーク904は、MPEGネットワーク916（たとえばデジタルビデオサービスプロバイダ）およびIPネットワーク920（たとえば「インターネット」）を含みうる。アクセスネットワーク924は、MPEGネットワーク916およびIPネットワーク920の両方に接続される。一実施の形態によれば、アクセスネットワーク924は、たとえばアメリカオンライン（America Online）あるいは@Home等のインターネットアクセスプロバイダ（「IAP」）である。外部ネットワーク904は、ブリッジ908を介して内部ネットワーク912に接続されている。ブリッジ908は好ましくは、ホームゲートウェイ504である。ホームゲートウェイ504は、外部ネットワーク924からのデータおよび信号を、ATMパケットから、内部ネットワーク912に転送可能なIEEE1394フォーマットに変換する。内部ネットワーク912は、テレビアダプタ932と、標準または高精細テレビ936（あるいは、1394ノードおよびテレビを組み込んだ単一ユニット）と、パーソナルコンピュータ946とを含む。プロトコルスタックは、図9～図12において、システム全体のうちでそれらに対応する部分の下に示されている。

【0060】図9は、MPEGネットワーク916からTVアダプタ932へのATMデータ伝送に従ったプロトコルスタック900を示す。

【0061】MPEGデータは、MPEGネットワーク916においてMPEG TS（「移送ストリーム」）プロトコルまたは制御コマンド（「CTRL CO M」）956からATMアダプションレイヤ5（「AAL5」）952にフォーマットされる。AAL5から、データはATMデータ948に変換されて、ATMデータ948から同期光ネットワーク「SONET」プロトコル944に変換される。最下層では、その高い信頼性によりATMネットワークが好ましいが、代替の実施の形態において異なるキャリア（たとえば、ATMレイヤを置換することによって）を採用してもよい。

【0062】アクセスネットワーク924から、データはホームゲートウェイ504で受信される。ホームゲートウェイ504において、外部ネットワークからの通信

が、ATMプロトコルからIEEE1394プロトコルに変換(または「ブリッジ」)される。IEC61883 964を含むさらなるプロトコルレイヤ変換が図9に示されるが、IEC61883 964は、IEEE1394通信用にMPEGデータをフォーマットするものであり、「Digital Interface for Consumer Audio/Visual Equipment」と題する国際電気標準会議標準61883にさらに記載されており、IEC (www.iec.org) から公的に入手可能である。IEEE1394プロトコル968は、IEEE1394-1995標準に記載されている。

【0063】ゲートウェイ908から、データはIEEE1394プロトコルを介して内部ネットワーク912に送信され、ここで、該データは、ビデオ表示ユニットでの提示/再生のために、続いてMPEG移送ストリームにまた変換される。さらに、TVアダプタ932で該データを、標準または高精細テレビセットにオーディオ/ビジュアルデータを提供することができるアナログ信号に変換することが可能である。しかし、TV936はMPEGデータを支援可能であることが好ましい。

【0064】図10は、IPネットワーク920からPC946へのIPデータ伝送に従うプロトコルスタック1000を示す。伝送制御プロトコル(「TCP」)またはユーザデータグラムプロトコル(「UDP」)1008は、公的に入手可能な文書、インターネットRFC793およびインターネットRFC768それぞれに記載されているものであり、インターネットRFC791に記載されているインターネットプロトコル(「IP」)1004上に階層化されている。これは、インターネット(たとえばインターネットまたはワールドワイドウェブ)からのパケットデータの伝送を容易にする。ホームゲートウェイ504およびPC946において、1394プロトコル1012上のIP(Peter JohanssonによるIETF: Internet Engineering Task Force文書「Ipv4 over IEEE1394」に記載されており、「http://www.ietf.org」において入手可能)を採用する。IETF文書「Ipv4 over IEEE1394」全体を本明細書に参照として組み込む。プロトコルスタック1000は、ワールドワイドウェブおよびインターネット上でのコンテンツの発見すなわち探索に特に有利である。

【0065】図11は、IPネットワーク920からPC946へのTCP/IPデータ伝送についてのプロトコルスタック1100を示す。自動セットアップおよびIPアドレス割り当てを容易にするために、プロトコルスタック1100は、インターネットRFC1034および1035に記載されているドメイン名システム(「DNS」)と、ダイナミックホスト構成プロトコル(「DHCP」)を支援する。

【0066】図12は、インターネットネットワーク912を介した装置間(たとえばホームゲートウェイ50

4またはPC946からTVアダプタ932へ)のビットマップ伝送についてのプロトコルスタック1200を示す。プロトコルスタック1200は、上述していないさらなるプロトコル「DD-Connect AsyBmp」1204を採用している。「ビットマップ伝送」プロトコルは、さらに詳細に後述する。「AP」プロトコル1208は、単にアプリケーション層で使用される特定のプロトコル(たとえば表示装置プロトコルまたはマウスプロトコル)にすぎない。

【0067】MPEGサービス

現在の好ましい実施の形態によれば、ホームゲートウェイ504は、MPEGネットワーク916上のビデオサービスプロバイダからIEEE1394内部ネットワーク912におけるIEEE1394ノードへの入りMPEG移送ストリームサービスを管理する。MPEGサービスは、ホームゲートウェイ504内のATMドライバ816、サービスコントローラ808、およびIEEE1394ドライバ820によって管理される。図24は、外部ネットワーク904と内部ネットワーク912間のMPEGデータ処理のステップを示すフローチャートである。

【0068】図24に目を向けると、ステップ2404において、非同期書き込み要求がIEEE1394ノードからIEEE1394ドライバ820で受信される。非同期書き込み要求は、MPEG開始要求(MPEG START REQUEST) コマンドを含む。MPEG開始要求コマンドは、IEEE1394ドライバ820からサービスコントローラ808に渡され、この時点で等時性資源割り当てが開始される。ステップ2408において、MPEG開始応答(MPEG START RESPONSE)を含む非同期書き込み要求が、サービスコントローラ808からIEEE1394ドライバ820に、そしてIEEE1394ドライバ820からターゲットIEEE1394ノードに送信される。

【0069】次に、ステップ2412において、MPEG準備完了(MPEG READY) コマンドを含む非同期書き込み要求が、IEEE1394ドライバ820において受信される。MPEG準備完了コマンドは、IEEE1394ドライバ820からサービスコントローラ808に渡される。ステップ2416において、MPEGデータはATMドライバ816で受信される。ステップ2416はステップ2412の後に示されているが、MPEGデータをステップ2412の前に受信することも可能である。MPEGデータは、MPEGネットワーク916上のビデオサービスプロバイダとのAAL5接続を介して受信される。

【0070】ステップ2420において、サービスコントローラは、MPEGトーク開始(MPEG TALK START) 要求を送信することにより、予め割り当てられた等時性チャネルを介した等時性伝送を可能にするように129

4ドライバ820に要求する。ステップ2424において、サービスコントローラ808は、等時性仮想チャネル（「VC」）を要求するために、VCイネーブル（VC ENABLE）要求をATMドライバ816に送信する。次に、ステップ2428において、MPEG準備完了応答を含む非同期書き込み要求が、サービスコントローラ808から1394ドライバ820に送信され、ここからターゲットIEEE1394ノードに送信される。

【0071】ステップ2432において、MPEGデータがATMドライバ816で受信される。ステップ2436において、MPEGデータ送信（MPEG DATA SEND）要求がATMドライバ816からIEEE1394ドライバ820に渡される。次に、ステップ2440において、MPEGデータがMPEGデータ送信要求の後に続く。MPEGデータは、次にターゲットIEEE1394ノードにルーティングされる。ステップ2444において、サービスコントローラ808は、MPEG停止（MPEG STOP）コマンドを含む非同期書き込み要求が、ターゲットIEEE1394ノードから受信されたかどうかを決定するためのテストが行われる。ステップ2444でのテストの結果が否定である場合、プロセスは上記ステップ2432に続く。ステップ2444でのテストの結果が肯定である場合、これはMPEG停止コマンドが受信されたことを意味し、プロセスはステップ2448に続く。

【0072】ステップ2448において、サービスコントローラ808は、要求をATMドライバ816に渡して、等時性仮想チャネルをディセーブルする（すなわち閉じる）よう要求する。ステップ2452において、サービスコントローラ808は、MPEGトーク停止（MPEG TALK STOP）応答をIEEE1394ドライバに送信する。最後に、ステップ2460において、等時性資源が解放され、ここで、MPEG停止応答が、IEEE1394ドライバ820を介してサービスコントローラ808からIEEE1394ノードに送信される。

【0073】IPサービス
現在の好ましい実施の形態において、ホームゲートウェイ504はさらに、IEEE1394内部ネットワーク912および外部ネットワーク904上のIEEE1394ノードに対するIPサービスを管理する。説明のために、外部ネットワーク904は、非同期転送モード（「ATM」）プロトコルが好ましいため、ATMプロトコルを介して通信するよう示されている。しかし、この発明の代替の実施の形態では、たとえばインターネットアクセスプロバイダまたはインターネットサービスプロバイダ（たとえば伝送制御プロトコル「TCP」）、ケーブルモデム、非同期デジタル加入者線、または他の同等の通信プロトコルを通じたIP等の非ATMプロトコルを介した通信が可能である。

【0074】図25（A）～（C）は、IPサービスス

テップについての支援を示すフローチャートである。より詳細には、図25（A）は、IPルーティングまたは転送のための大まかなIPパケット支援を示し、図25（B）は、ARP（アドレスリゾリューションプロトコル）支援を示し、図25（C）はIPパケット「ピング」支援を示す。本明細書に記載するIP支援サービスは、イベント（すなわち割り込み）駆動支援アルゴリズムであり、トリガを受信すると、たとえばATMドライバ816においてIPパケットを受信すると開始される。公的に入手可能なインターネット活動委員会文書RFC791、826、および2151それぞれには、IPパケット処理、ARPおよびピング要求処理に関するさらなる情報が記載されている。これらの文書（その全体を本明細書に参照として組み込む）は、作成されてからは、「<http://sunsite.cnlab-switch.ch/>」から自由に入手可能である。したがって、ホームゲートウェイ504のIPサービスに関して以下提供される情報は、その動作様式の大まかな概観となるよう意図されている。

【0075】図25（A）は、ルーティングまたは転送のためのIPパケット処理についてのステップを示すフローチャートである。ステップ2504において、ATMドライバ816で受信したIPパケットが、IPパケット指示を含むかどうかを決定するためにテストされる。パケットがIPパケット指示を含んでいない場合、次のIPパケットを受信するまでルーティングを停止する。しかし、パケットがIPパケット指示を含んでいる場合、プロセスはステップ2508に続き、ここで、ATMドライバ816がIPパケット指示をサービスコントローラ808に転送する。サービスコントローラ808はアドレスマッピングテーブル1600（図16を参照して詳述する）を読み、IPパケットに含まれる宛先IPアドレスを対応するIEEE1394ノードとマッチングする。

【0076】ホームゲートウェイ504は、宛先IEEE1394ノードへのルーティングのためにIPパケットをフォーマットする。このために、ステップ2512において、非同期書き込み要求がIPパケットとともに初期化されて、サービスコントローラ808からIEEE1394ドライバ820に、そしてIEEE1394ドライバ820から宛先IEEE1394ノードに渡される。上記プロセスはイベント駆動型であり、本反復はステップ2512の後で終了するので、プロセスは「待機」モードに戻り、ここでIPサービスルーチンが次のIPパケットを待つ。

【0077】図25（B）は、アドレス解決プロトコル（「ARP」）処理についてのステップを示す。ARPは、インターネットアドレスから物理アドレス（たとえばイーサネット（登録商標）アドレス）を見つけるためのプロトコルである。一般的に、要求側は、別のホストのインターネットアドレスを含むARPパケットを放送

してから、他のホストがその代表的な物理アドレスを返送するのを待つ。ホームゲートウェイ504はアドレスマッピングテーブル1600を維持し、これは、部分的にこの目的のために使用される。ARP要求がホームゲートウェイ504で受信されると、ホームゲートウェイ504は、アドレスマッピングテーブル1600を照会して、受信したIPアドレスに対応する物理アドレスを見つけることにより、物理アドレスを返送することができる。このARP要求応答は、IPアドレスが必ずしもホームゲートウェイ504のIPアドレスではない場合でも可能である。実際、IPアドレスは、IEEE1394バス568上に存在するパーソナルコンピュータ（たとえばパーソナルコンピュータ524）のIPアドレスである可能性がより高い。

【0078】図25（B）に示すステップに目を向けると、ステップ2524において、パケットが、ARP要求を含むかどうかを決定するためにテストされる。パケットがARP要求を含んでいない場合、プロセスはステップ2524に戻る。なお、ステップ2524は、イベントトリガ（パケット受信）に基づいて行われるものであり、継続するポーリングではない。パケットがARP要求を含んでいる場合、プロセスはステップ2528に続く。

【0079】ステップ2528において、ARP要求は、ATMドライバ816からサービスコントローラ808に渡される。サービスコントローラはアドレスマッピングテーブル1600を読んで、ARPにおけるインターネットアドレスによって識別されるIEEE1394ノードがIEEE1394バス568に存在するかどうかを決定する。インターネットアドレスによって識別されるIEEE1394ノードがIEEE1394バス568に存在しない場合、プロセスの本反復は終了する。しかし、IEEE1394ノードがIEEE1394バス568に存在する場合、ステップ2532において、該IEEE1394ノードの物理アドレスが、アドレスマッピングテーブル1600から検索される。

【0080】ステップ2536において、該物理アドレスはARP応答に組み入れられ、ステップ2540において、ARP応答がサービスコントローラ808からATMドライバ816に、そしてATMドライバ816から外部ネットワーク904に転送される。このプロセスの本反復はステップ2540の後で終了するため、本プロセスはステップ2524において（すなわち、次の反復で）開始される。

【0081】図25（C）は、「ピング」を処理するためのステップを示す。ピングは、特定の装置が「オンライン」すなわち「活着ている」かどうかを決定するために使用されるエコー要求である。「ピング」プロセスは当技術分野で既知であるが、説明のために本明細書に高レベルの概観を示す。

【0082】ステップ2544において、IPパケットが、ホームゲートウェイ504に向けられた「ピング」要求を含むかどうかを決定するためにテストされる。IPパケットがホームゲートウェイ504に対するピング要求を含んでいない場合、本反復は終了し、プロセスは（上記ステップ2504および2524と同様に）ステップ2544に戻る。しかし、IPパケットがホームゲートウェイ504に対するピング要求を含んでいる場合、プロセスはステップ2548に続く。

【0083】ステップ2548において、ピング要求がATMドライバ816からサービスコントローラ808に渡され、ここで、ピング要求に含まれるIPアドレスがホームゲートウェイ504のIPアドレスに対してテストされる。該2つのアドレスがマッチングする場合、プロセスは後述するステップ2560に続く。該2つのIPアドレスがマッチングしない場合、プロセスはステップ2552に続く。

【0084】ステップ2552において、サービスコントローラ808はアドレスマッピングテーブル1600に含まれるIPアドレスを読む。ステップ2556において、ピング要求に含まれる入りIPアドレスとアドレスマッピングテーブル1600内のいずれかのIPアドレスとの間にマッチングがあるかどうかを決定するためにテストが行われる。ステップ2556でのテストの結果、マッチングがなかった場合、本反復は終了し、プロセスはステップ2544に戻る（なお、この例では、ピングにはいかなる応答も与えられない）。

【0085】しかし、該2つのIPアドレス間にマッチングが存在する場合、プロセスはステップ2558に続き、ここでピング要求がIEEE1394バス上の特定のノードに転送される。該特定のノードは、ピング要求に適宜応答する。したがって、プロセスはステップ2544に戻る。

【0086】ステップ2560において、ピング要求に対する応答がサービスコントローラ808によって生成され、ATMドライバ816に渡され、それから外部ネットワーク904に転送される。ピング要求についての処理が終了し、新たなピング要求を受信すると、次の反復を処理することができる。

【0087】ビットマップ転送

システム資源、たとえば、IEEE1394ケーブル帯域幅への需要を低減するために、内部ネットワーク912内の1つの装置（すなわちパーソナルコンピュータ946またはホームゲートウェイ504）から第2の装置（すなわちテレビ）への画像データの送信に、「ビットマップ転送」と呼ばれる非同期プッシュプロトコルを採用することが好ましい。ビットマップ転送は、IEEE1394非同期モード機能上に階層化される。

【0088】より詳細には、たとえば、ディスプレイモニタ上の各画像ピクセル（または領域）毎のカラーデー

タ（たとえば赤、緑、青）レベルを表す画面上表示（「OSD」）情報が、まずビットマップフォーマットに配置される。一実施の形態において、12ビットカラーピクセルデータが採用されるが、代替の実施の形態では、24ビットカラーピクセルデータが採用され、後者はより高い色解像度を提供するが、処理速度およびデータ記憶空間が犠牲になる。

【0089】ビットマップ転送（「DD-A s y B m p」とも呼ばれる）についての好ましい一連のステップを図13に示し、図14および図15を参照して以下に説明する。説明のために、以下の説明はコントローラ、たとえば図6に示すホームゲートウェイ504と、たとえばまた図6に示すTVアダプタ604のビデオ表示ユニットとを参照して説明する。別の実施の形態において、コントローラはパーソナルコンピュータ（たとえば図5に示すパーソナルコンピュータ524）で実施される。以下の方法において、別記しない限りステップはコントローラによって実行される。

【0090】まず、ステップ1304において、第1画像データがコントローラにおいて受信される。第1の画像データは、ビットマップ画像等の固定フォーマットのデータ構造であることが好ましい。ビットマップ画像は複数のロケーションを含み、各ロケーションはそれに割り当てられた一意のカラー（たとえば、6:3:3:4（YUVアルファ）ビットおよび8:8:8:8（YUVアルファ）ビット等、 α 値のためのさらなる4ビットまたは8ビットを含む、Y、Cb、Crフォーマットでの12ビットまたは24ビットカラー情報）を有する。第1の画像データは、ステップ1308においてメモリに格納される。

【0091】次に、ステップ1312において、コントローラは、第1の画像データで検出された一意のカラーに基づいて、カラーlookupアップテーブル（図14を参照して後述）を生成する。なお、カラーlookupアップテーブルは、ピクセルロケーション情報と無関係であり、画像データに含まれるカラーデータだけに関連する。一実施の形態によれば、カラーlookupアップテーブルの生成には、第1の画像データから複数の一意のカラーを抽出するステップと、第1の画像データから抽出した複数の一意のカラーそれぞれに一意のキー値を割り当てるステップと、次に、カラーlookupアップテーブルに一意のキー値と対応するカラー情報を組み入れるステップと、が含まれる。

【0092】ステップ1316において、カラーlookupアップテーブルはビデオ表示ユニットに伝送される。次に、ステップ1320において、第1の画像データはビデオ表示ユニットに伝送される。画像データの構造は、図15を参照して後述される。

【0093】ステップ1324において、コントローラは新たな画像データを受信する。ステップ1328にお

いて、画像カウンタが増分される。ステップ1332において、画像カウンタが、新たな画像データを単に転送するだけか、または比較して画像変更情報を生成するかを決定するためにテストされる。現在の好ましい実施の形態において、N個の画像を受信した後毎に、新たなカラーlookupアップテーブルを生成する。Nの値を、ある期間（ミリ秒）に対応するよう同調させることもできる。したがって、画像カウンタがNよりも大きければ、コントローラはステップ1332の後にステップ1312に戻る。ステップ1332においてテストが成功であれば、使用される画像カウンタに応じて、画像カウンタをリセットすべきである。画像カウンタがN以下である場合、プロセスはステップ1336に続く。

【0094】ステップ1336において、新たな画像データと前に格納された画像データを比較する。これらの画像、または目下関心のある領域が同じである場合、コントローラからビデオ表示ユニットに変更を送信する必要はない。したがって、コントローラはステップ1324に戻り、次の新たな画像データを待つ。しかし、これらの画像が同じでない場合、ステップ1340において、新たな画像データのカラーが、カラーlookupアップテーブルのカラーと比較される。

【0095】ステップ1340での比較の結果、カラーが同じでない場合、新たなカラーlookupアップテーブルがステップ1344において生成され、ステップ1348においてビデオ表示ユニットに伝送される。しかし、カラーが同じである場合、プロセスはステップ1340からステップ1352に続く。

【0096】ステップ1352において、画像本体データが、格納された画像データと受信した新たな画像データ間の変更を反映して生成される。ステップ1356において、画像本体データとともに画像本体データディクショナリがコントローラからビデオ表示ユニットに伝送される。ステップ1360において、受信した新たな画像データ（すなわちステップ1324においてコントローラによって）がメモリに格納され、プロセスはステップ1324に戻り、ここで次の新たな画像データを受信する。

【0097】現在の好ましい実施の形態において、上述したビットマップ転送方法は、非同期ブッシュモードにおいてIEEE1394バスを介して行われる。したがって、各伝送後に、データが適切にその宛先で受信されるよう保証するために、承認信号がビデオ表示ユニットからコントローラに戻されることが好ましい。

【0098】カラーlookupアップテーブル例示的なカラーlookupアップテーブルを図14に示す。カラーlookupアップテーブル1400は、少なくとも2つの構造要素を含む。まず、カラーlookupアップテーブル1400は、一意のキー値列1404を含み、次にカラー指示値列1408を含む。現在の好ましい実施の形

態によれば、一意のキー値列1404は、8ビットエントリを保持し、これは256色、すなわち256色指示行1440を一意に識別する。カラー指示値列1408は16ビットエントリ（12ビットのカラー情報1444および4ビットの予備空間1448）を保持し、これはRGBまたはビデオ表示ユニットで同様に符号化されたカラー画像の生成に必要な特定のカラーコードを一意に識別する。代替の実施の形態では、カラー指示列1408は、32ビットエントリ（24ビットのカラー情報および8ビットの予備空間）を保持する。同様に、一意のキー値列1404は、カラーlookupアップテーブルにより多数の異なったカラーを表現するよう、より大きくてもよい。

【0099】現在の好ましい実施の形態において、カラーlookupアップテーブル1400はさらに、後続するデータすなわちここではカラー指示フィールドについての情報であるデータディクショナリ1412を含む。データディクショナリ1412は、データ構造識別子フィールド1416、たとえば現在のデータ構造はカラーlookupアップデータであることを示す1バイトの値と、カラーテーブルが適用される全体画像の断片を識別するパレット断片数フィールド1420と、全体画像における断片数を識別する断片数値フィールド1424と、各カラー指示列におけるビット数を識別するパレットビット幅値フィールド1428とを含む。最後に、2バイト（バイト1432および1436）が、目下好ましいデータディクショナリ1412内に確保される。

【0100】データディクショナリ1412は約6バイト長であり、カラー指示フィールド（すべて一緒に）は約512バイト長である。データディクショナリ1412は一般に、すぐカラー指示行1440に続く。

【0101】画像データ構造
コントローラによってビデオ表示ユニットに伝送される画像データの構造を図15に示す。画像データ構造1500は、2つの部分、すなわち画像データディクショナリ1504および画像データ本体1508を含む。

【0102】画像データディクショナリ1504は、受信側にデータ構造が画像データであると教える画像データ識別子フィールド1512と、画像データ本体の構造（たとえば、画像データ本体1508に表されるピクセル数）を示すピクセルブロックサイズフィールド1516と、カラーモードフィールド1520（たとえば、8ビットピクセルインデックス、16ビットカラー情報、または32ビットカラー情報）と、ピクセルブロックアルファフィールド1524と、ピクセル位置の座標、たとえば左上位置1528、右上位置1532、左下位置1536、および右下位置1540を示す16ビットのx、y符号化値と、を含む。あるいは、ピクセル位置の座標は、特定の予め定義された関心のある領域を

示す単一の値であってもよい。2つの予備バイトをデータディクショナリ1504に含めてもよく、これら2つのバイトは予備バイト1544および1548として図示されている。上記において別記してある場合を除き、画像データディクショナリ1504の好ましいフィールドサイズは8ビットである。

【0103】画像データ本体1508は、目下3つの異なる実施の形態を有する。ピクセルブロックサイズフィールド1516およびカラーモードフィールド1520は、画像データ本体が3つの実施の形態のうちのどの形態をとるかを定義する。たとえば、画像データ本体1508は、8ビットピクセルインデックス、16ビットカラー情報、または32ビットカラー情報を含むことができる。16および32ビットカラー情報フォーマットは、カラー情報が画像データ本体1508に含まれているという点を除き、図14を参照して説明したカラー指示列1408とほぼ同じである。しかし、この発明の利点の1つによれば、カラー情報は、画像データ本体1508の構造として8ビットピクセルインデックスを採用することにより、圧縮される。

【0104】8ビットピクセルインデックスの実施の形態によれば、画像データを完全にビデオ表示ユニットに運ぶのに必要なのは、たった768（たとえば32×24ピクセル）バイト（たとえばバイト1552）の画像データ本体1508である。したがって、カラー情報における冗長性は、カラーlookupアップテーブル1400および8ビットピクセルインデックスを組み合わせる使用することにより、画像データ本体1508から取り除かれる。8ビットピクセルインデックスは、各カラーlookupアップ値が現画像における特定のピクセルを表す複数のカラーlookupアップ値を含む。カラーlookupアップ値は、カラーlookupアップテーブル1400における特定の一意のキー値1452に対応する。したがって、画像データ本体1508のサイズが、たとえば768バイトに固定されている場合、8ビットピクセルインデックスの実施の形態は、16ビットカラー情報の実施の形態よりも2倍多くの画像ピクセル情報と、また32ビットカラー情報の実施の形態よりも4倍多くの画像ピクセル情報と通信できる。

【0105】ダブルバッファリング

図31は、本明細書において「ダブルバッファリング」と呼ばれる、一意のビットマップ転送技術を行うのに目下好ましいハードウェア3100のブロック図である。図32は、ダブルバッファリングが採用される場合の、ビットマップ転送プロトコルの受信側で行われるステップを示すフローチャートである。

【0106】まず、図31に目を向けると、中央サーバ3104が、ビデオまたはインターネットサービスプロバイダからホームエンターテイメントネットワークシステム500にMPEGストリーム等のデータを送信す

る。

【0107】ビデオ表示アダプタ3108は、ホームゲートウェイ504、VCR、DVDプレーヤ等の多数の家庭用電子機器のいずれであってもよい。図示において、ビデオ表示アダプタ3108は、好ましくはATMインタフェースである第1のインタフェース3124と、第1のインタフェース3124に接続された、好ましくはIEEE1394準拠ノードであるコントローラ3128と、コントローラ3128に接続された、好ましくはIEEE1394バスインタフェースである第2のインタフェース3132とを含む。ビデオ表示アダプタ3108コンポーネントは、ローカルバス3156を介して接続されている。さらに、コントローラ3128は、ROM（図示せず）等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体からの命令シーケンスを実行するよう構成される。命令シーケンスは、図32を参照して後述される。最後に、ビデオ表示アダプタ3108は、ATM通信リンク3116を介して中央サーバ3104に通信可能に接続される。

【0108】ビデオ表示ユニット3112は、好ましくはIEEE1394通信リンク3120を介してビデオ表示アダプタ3108に通信可能に接続される。ビデオ表示ユニット3112は2つの大まかな部分、すなわちテレビアダプタ3148およびテレビ表示画面3152を含む。しかし、代替の実施の形態によれば、テレビアダプタ3148は単一のビデオ表示ユニット、すなわち同じ物理的なパッケージの一部である必要はない。むしろ、テレビアダプタ3148はスタンドアロン型ユニットであってもよく、またはホームゲートウェイ504等のビデオ表示アダプタ3108内に内蔵されてもよい。

【0109】テレビアダプタ3148は、IEEE1394通信リンク3120を受信するためのインタフェース3136と、2つの表示バッファ、すなわち画面上表示バッファ3140および画面外表示バッファ3144とを含むことが好ましい。インタフェース3136、画面上表示バッファ3140、および画面外表示バッファ3144は、ローカルバス3160を介して通信可能に接続されている。一実施の形態によれば、制御論理が、テレビアダプタ3148におけるIEEE1394ノード（図示せず）によって実施される。代替の実施の形態では、制御論理がフィールドプログラマブルゲートアレイ「FPGA」、またはトランジスタトランジスタ論理「TTL」回路によって実施される。

【0110】画面上表示バッファ3140が、現在テレビ表示画面3152に提示されている画像データを格納するよう構成される一方、画面外表示バッファ3144は、将来テレビ表示画面3152に表示される画面データを格納するよう構成される。したがって、テレビ表示画面3152は、リンク3164を介して画面上表示バッファ3140に接続される。しかし、代替の実施の形

態では、画面上表示バッファ3140および画面外表示バッファ3144の両方をテレビ表示画面3152に接続して、テレビ表示画面3152に提示される画像データをいずれかのバッファから提示することができる。

【0111】以下のダブルバッファリング方法の説明に関して、図15に示される予備バイト1544はここではバッファ制御レジスタとして使用されることに留意する。バッファ制御レジスタは、ダブルバッファリングに関する情報を通信する多数のフラグの1つを保持する。たとえば、1つのフラグは画面上表示バッファフラグであり、もう1つのフラグは画面外表示バッファフラグであり、第3のフラグはスワップフラグである。これらのフラグは、より詳細に本明細書で説明する。

【0112】図32は、この発明の好ましい実施の形態によるビットマップ転送データのダブルバッファリング方法を示す。ステップ3204において、カラーlookupアップテーブル1400がテレビアダプタ3148によって受信され、メモリ（図示せず）に格納される。次に、ステップ3208において、画像データ1500がテレビアダプタ3148によって受信される。ステップ3212から3220において、画像データデータディクショナリ1504を分析して、バッファ制御レジスタの値を決定する。

【0113】バッファ制御レジスタ1544の値が、画像データ本体1508に含まれる画像データが画面上表示バッファ中に配置されるべきであることを示す場合、プロセスはステップ3224に進み、ここで、画像データ本体1508における画像データが画面上表示バッファ3140に格納される。次に、画面上表示バッファ3140内の画像データがテレビ表示画面3152に提示される。通常は、画像データのテレビ表示画面3152への提示は、ステップ3204において受信したカラーlookupアップテーブル1400からのカラー値の検索が含まれる。ある環境においては、カラーlookupアップテーブル1400は、テレビアダプタ3148が受信した単一の画像データ1500毎に受信されるのではなく、むしろ、カラーlookupアップテーブル1400は、連続した画像データ1500間で共用される。

【0114】バッファ制御レジスタ1544の値が、画像データ本体1508に含まれる画像データが画面外表示バッファ3144中に配置されるべきであることを示す場合、プロセスはステップ3232に進み、ここで、画像データ本体1508における画像データが画面外表示バッファ3144に格納される。

【0115】バッファ制御レジスタ1544の値が「スワップ」を示す場合、テレビアダプタ3148は画像データ本体1508を受信しない。むしろ、ステップ3236において、画面外表示バッファ3144に含まれる画像データが画面上表示バッファ3140にコピーされる。次に、プロセスは上述したようにステップ3228

に進む。

【0116】ステップ3232および3228の後、またバッファ制御レジスタからの無効フラグの後も同様に、該方法の本反復は終了し、プロセスは再びステップ3204あるいはステップ3208に続くことが可能である。

【0117】画面上表示バッファ3140、画面外表示バッファ3144用の画像データの後に、「スワップ」フラグを連続して受信することで、テレビ表示画面3152にアニメーションの知覚が作り出される。本技術は、広告用に、ならびにバナーまたはテキストのスクロール用に、オブジェクトのアニメ化された動きの表示に有用である。なお、バッファ制御レジスタ1544はコントローラ3128によって制御されるため、アニメーション効果のタイミングもコントローラ3128によって制御される。

【0118】アドレスマッピング

図16は、例示的なアドレスマッピングテーブル1600を示す。アドレスマッピングテーブル1600は、少なくとも4つの列と、ホームエンターテイメントネットワークシステム500上にある装置と同じ数の行を有することが好ましい。アドレスマッピングテーブル1600は好ましくは、3つの別個のセクションに区分けされる。第1のセクション1620はIEEE1394サービスデータを含み、第2のセクション1624はMPEGサービスデータを含み、第3のセクション1628はIPサービスデータを含む。アドレスマッピングテーブル1600は物理的には単一のテーブルであるが、各セクションは情報について自身の「ミニテーブル」を有する。

【0119】IEEE1394セクション1620では、第1列はノードユニークID列1604であり、該ノードユニークIDはノード104のハードウェアまたはROMに永久的に符号化される。次の群の列は、ノード属性列1602である。ノード属性列は、ノードに格納されているユーザが選択した／プログラムした名称によって特定ノードを識別する共通名列1608と、動的に割り当てられる16ビットのnode_IDを含むnode_ID列1612と、ノードタイプ列1616と、IPアドレス列1618とを含む。

【0120】MPEGサービスセクション1624では、第1列はATM VPI/VCI列1632であり、次の列はプログラム情報列1636であり、第3列はIEEE1394等時性チャネル列1640であり、最後の列はノードユニークID列1604である。

【0121】IPサービスセクション1628では、第1列はATM VPI/VCI列1632であり、次の列はIPアドレス列1618であり、第3列はnode_ID列1612であり、最後の列はノードユニークID列1604である。

【0122】バスリセットが発生すると、アドレスマッピングテーブル1600がIEEE1394ドライバ（たとえば図8に示すIEEE1394ドライバ816）によって生成される。IEEE1394ドライバは、IEEE1394バス（たとえば、図5に示すIEEE1394バス568）における各ノードから、該ノードのノードユニークIDおよび他の情報を識別する応答を受信する。ノードから受信した情報に基づいて、IEEE1394ドライバは該ノードユニークIDをアドレスマッピングテーブル1600に追加し、それからさらなる情報（たとえば共通名、ノード容量、およびIPアドレス）について特定ノードを照会する。IEEE1394ドライバは、該ノードについてnode_ID列1612に値を割り当てる。

【0123】図22は、アドレスマッピングテーブル1600を生成かつ維持するステップを示すフローチャートである。ステップは、ホームエンターテイメントネットワークシステム500に存在する「管理ノード」によって行われる。より詳細には、ステップはホームゲートウェイ504によって行われる。アドレスマッピングテーブル1600を管理するノードは通常、予め選択されている。しかし、バスリセットに応答して、あるいはユーザから表された命令によって動的に変更可能である。いずれにしても、アドレスマッピングテーブル1600を生成かつ維持する機能は、IEEE1394ドライバ820に内蔵される。

【0124】アドレスマッピングプロセスの最初に、アドレスマッピングテーブル1600を生成させるトリガを受信する。トリガは、バスリセットコマンド等の、管理ノードに対して内部または外部トリガのいずれかである。バスリセットは、アプリケーション層からの明示的な命令の結果、またはファームウェアからの暗黙命令によって、たとえばIEEE1394ドライバ820がホームエンターテイメントネットワークシステム500に追加された新しいノードを検出したことに応答して、発生しうる。トリガは、図22のステップ2200においてバスリセットとして示されている。

【0125】トリガ受信後、プロセスはステップ2204に進み、ここで管理ノードが自己識別パケットを受信する。自己識別パケットは、上記で「node_ID」と呼ばれた16ビットのアドレス情報を含む。ステップ2208において、node_ID、より詳細には10ビットのbus_ID（バスID）および6ビットのphysical_IDが、自己識別パケットから抽出される。

【0126】ステップ2212において、新しい行がアドレスマッピングテーブル1600に追加される。ステップ2208において抽出されたデータは、ステップ2216において、bus_IDおよびphysical_IDフィールドに記入される。好ましい実施の形態において、2つのフィールドは、単一の16ビットのアドレス空間、すなわ

ちnode_ID列1612である。

【0127】ステップ2220において、管理ノードは、ステップ2204において受信したnode_IDによって識別されるノードにアドレス指定された非同期読み込み要求を用意して伝送する。該非同期読み込み要求に回答して、ステップ2224において、管理ノードは非同期読み込み応答を受信する。非同期読み込み応答は、少なくともノード一意識別子（「ID」）を含み、また好ましくは、さらにノード属性情報、たとえばIPアドレス、ノードタイプ、および共通名等を含む。

【0128】ステップ2228において、ノードユニークID、および現在の好ましい実施の形態による追加のノード属性情報が、ステップ2224において受信した非同期読み込み応答から抽出される。ステップ2232において、ノードユニークIDは、アドレスマッピングテーブル1600のノードユニークID列に記入される。好ましい実施の形態において、追加のノード属性情報はまた、アドレスマッピングテーブル1600の対応する列にも記入される。区分けされたアドレスマッピングテーブル1600を使用する場合、該アドレスマッピングテーブル1600の行は、行におけるデータが関連するサービスのタイプ、たとえばIEEE1394サービス、ATMサービス、またはMPEGサービスに対応して、論理的に分離される。このような実施の形態において、ノード属性情報は、どの区分けにノード情報が対応するかを識別する。別の実施の形態において、冗長データが、一次アドレスマッピングテーブル1600内のミニサービステーブルに格納される。

【0129】最後に、ステップ2236において、管理ノードが新しいノード自己IDパケットを受信したかどうかを決定するためのテストが行われる。新しいノード自己IDパケットを受信している場合、プロセスはステップ2208に続く。新しいノード自己IDパケットを受信していない場合、プロセスは終了する。

【0130】この発明のより広義な精神において、上述したステップはバッチモードで処理可能であり、バスリセット（すなわちステップ2200）後、収集期間が経過する間に、管理ノードがノード自己IDパケットを受信して、メモリ内の待機リストに入れる。このような実施の形態において、ノード自己IDの処理と、ノードユニークIDおよびノード属性情報の取得とは、待機リストから漸進的に処理することができる。したがって、ステップ2236において、テストにより、追加の自己IDパケットを処理する必要があるかどうか決定される。

【0131】ホームエンターテイメントネットワークシステム500における特定のノードに向けられたコマンドを受信すると、該コマンドは、アドレスマッピングテーブル1600を使用して特定のbus_IDおよびphysical_ID（またはnode_ID）に関連づけられる。次に、管理ノ

ードは、該特定のbus_IDおよびphysical_IDを使用して、受信したコマンドをホームエンターテイメントネットワークシステム500における特定のノードにアドレス指定（すなわち配送）する。

【0132】コマンドおよび制御転送

図17～図20は、この発明の現在の好ましい実施の形態によるコマンドおよび制御転送の態様を示す。さらに、図17および図18は、コマンドおよび制御転送と、パケットデータ処理とのステップを個々に示すフローチャートであり、一方、図19（A）～図19（C）は、図17および図18に示したステップの結果、ビデオ表示ユニットに作成される表示情報の一実施の形態を示す。図20は、ノードアイコンテーブルを示す。

【0133】コマンドおよび制御転送プロセスを始めるにあたり、トリガが受信される。たとえば、トリガには、コマンドおよび制御転送プロセスを開始する、リモートコントローラ上の「メニュー」ボタン、またはホームエンターテイメントネットワークシステム500に存在する装置に格納された手順を含めることができる。図17に示すように、プロセス1804（図18を参照して後述する）から出力されたパケットエンジンが、コマンドおよび制御転送のためのステップを開始することができる。

【0134】ステップ1704は、アドレスマッピングテーブル1600を読むことを含む。アドレスマッピングテーブル1600が一旦読まれると、ステップ1712においてノードアイコンテーブルが読まれる。

【0135】ノードアイコンテーブルは少なくとも2つの列を有し、ホームエンターテイメントネットワーク500上の各装置毎の画像を識別する。第1列はノード（たとえば、ノードユニークIDまたはノードタイプ）を表し、第2列はノードのアイコンを表す。しかし、ノードタイプおよびノードユニークID等、追加の列をテーブルに有することも可能である。したがって、特定ノードのアイコンが望まれる場合、まずノードユニークIDについてノードアイコンテーブルが走査され、ノードユニークIDが見つからない場合には、ノードアイコンテーブルが所望のノードタイプについて走査される（たとえば、ノードは特定の装置の標準に準拠しうる）。マッチングするノードユニークIDあるいは代替としてマッチングするノードタイプが見つかる、ステップ1716において所望ノードのアイコンを受信する。

【0136】ノードアイコンテーブルの一実施の形態が図20に示される。ノードアイコンテーブル2000は、ノードユニークID列1604、ノードタイプ列1608、およびビットマップデータ列2004を含む。ビットマップデータ列は、約4kBのノードアイコンについてのデータを保持する。一実施の形態において、単一アイコンについてのデータはノードアイコンテーブル2000に含まれるが、しかし、代替の実施の形態で

は、2つのアイコン、すなわち「非活動」アイコンおよび活動ノードアイコン、についてのデータがノードアイコンテーブル2000に含まれる。非動作アイコンは該ノードが選択されていないときに表示されるアイコンを意味し、活動ノードアイコンは、該ノードが選択されているときに表示されるアイコンを意味する。

【0137】ステップ1720において、完全なノードナビゲーションツリーが生成される。ノードナビゲーションツリーは、図19(A)および図19(B)に示される。図19(A)において、ノードナビゲーションツリー1900は、アイコン1904で表される制御ノードを含む。制御ノードは、ユーザがそれを通して通信するノードである。宛先ノードは、アイコン1908、1912、および1916で表される。図19(A)に示すように、制御ノードのアイコン1904は活動モードであり、一方宛先ノードのアイコン1908、1912、および1916は非活動モードである。追加のノードがホームエンターテイメントシステム500に追加されると、宛先ノードアイコンの数が増加する。同様に、既存ノードがホームエンターテイメントシステム500から削除されると、宛先ノードの数がそれに応じて低減する。

【0138】ステップ1724において、ノードナビゲーションツリー1900は、ビデオ表示ユニットに伝送される。一実施の形態によると、ノードナビゲーションツリー1900がパケットエンジン1800に出力されて、ここで、プロセス1808(図18を参照して後述する)への入力として処理される。

【0139】ステップ1728において、巡航入力を受信する。再び、巡航入力は内部ネットワーク912(図9)内の入力装置から受信されるか、またはたとえばパケットエンジンプロセス1804を介して外部ネットワーク904から受信されうる。ステップ1728において受信した入力に基づいて、特定の宛先ノードが識別される。制御ノードは、ノードナビゲーションテーブル1600からアイコン情報(たとえば活動モードグラフィックス)を検索して、ステップ1732において、ナビゲーションツリー1900のサブセットを変更する。代替の実施の形態において、強調された枠、またはリング等、標準活動モードデータがナビゲーションツリー1900の一部に追加されて、選択された宛先ノードを示すため、アドレスマッピングテーブル1600からの活動モードアイコンデータの検索は必要ない。活動モードデータに基づいて、ノードナビゲーションツリー1900の一部またはサブセットが変更される。変更されたノードナビゲーションツリー1900の一部は、「新たに」選択された活動ノードに対応する変更されたデータを含むことができるか、または付加的に活動モードから非活動モードに切り替えられたノードに対応する変更されたデータを含むことができる。現在の好ましい実施の形態

によれば、新しい活動ノードアイコンおよび古い活動ノードアイコンに関する両方のデータが変更される。

【0140】図19(B)は、アイコン1916に対応する宛先ノードが活動ノードとして選択された後の、ノードナビゲーションツリー1900を示す。変更されたノードナビゲーションツリー1900の一部は、アイコン1904および1916に対応するデータのサブセットである。ステップ1736において、ノードナビゲーションツリー1900の変更されたサブセットは、ビデオ表示ユニットに伝送される。代替の実施の形態において、ノードナビゲーションツリー1900の変更されたサブセットは、パケットエンジン1800に渡されて、プロセス1808によって外部ネットワーク904にルーティングされる。

【0141】ステップ1736と1740の間に、オプションの中間ステップが発生しうる。オプションステップは、ステップ1728において巡航された宛先ノードが実施に所望の宛先ノードであることを、ユーザから確認するものである。このステップでは、所望の宛先アイコンへの巡航後に、「ENTER」コマンド等別の入力を単に受信するだけである。

【0142】ステップ1740において、ノード機能テーブルが読まれる。図21はノード機能テーブル2100を示す。ノード機能テーブル2100は2つの列、すなわちノードタイプ列1616および機能リスト列2104を含むことが好ましい。機能リスト列2104は複数のエントリを含み、各エントリ2108は、単一の文字英数字入力、対応する機能名、および操作コードを含む。コントローラがノード機能テーブル2100を読むと、ノード機能テーブル2100は、特定の活動宛先ノードタイプと、該活動宛先ノードについての有効コマンドを含む対応エントリ2108とについて走査される。ステップ1740において、有効コマンドが検索される。

【0143】ステップ1744において、ステップ1740で検索されたデータに基づいて、ノード機能リストが生成される。次に、ステップ1748において、ノード機能リストはビデオ表示ユニットに伝送される。ここでも、プロセス1808による処理およびルーティングのために、ビデオ表示ユニットへの伝送は、出ノード機能リストをパケットエンジンに送信することを含んでもよい。

【0144】図19(C)は、ビデオ表示ユニットに提示されるノード機能リスト1928を示す。ノード機能リスト1928の第1列は、入力値列1920を表す。第2列であるテキスト列1924は隣接入力値に対応するテキストを表し、該テキストは、コントローラが列1920における隣接入力値を受信した場合、結果として生じる機能を記述する。

【0145】ステップ1752において、ノード機能入

力がコントローラで受信される。該入力値はIEEE1394バス568を介して来てもよく、または外部ネットワーク904から来てもよく、後者の場合、ノード機能入力はパケットエンジン1800によってコントローラに向けられる。ステップ1756においてノード機能入力は有効入力値1920と比較され、ノード機能入力が有効入力値1920とマッチングすると、コントローラはステップ1764に進む。しかし、ノード機能入力が有効入力値1920にマッチングしない場合、コントローラはステップ1760に進み、ここでエラーメッセージ（たとえば「無効コマンド、再入力してください」）がビデオ表示ユニット（またはパケットエンジン1800）に伝送される。プロセスは、ステップ1760からステップ1752に続く。あるいは、プロセスは、ビデオ表示ユニットがリフレッシュされるように、ステップ1748に続いてよい。

【0146】最後に、コントローラで受信した入力値1920が、ノード機能リスト1928における機能にマッピングされる。ステップ1764において、コマンドが適切な操作コードでフォーマットされて、宛先ノードに伝送される。ステップ1764後に、コマンドおよび制御転送方法が完了する。

【0147】パケットエンジン図18は、パケットエンジン1800を示す。一実施の形態によれば、パケットエンジン1800は、内部ネットワーク912および外部ネットワーク904への、またそれらからのデータを受信かつフォーマットするソフトウェアブリッジ/ルータである。しかし、パケットエンジン1800はハードウェアだけ、またはハードウェアおよびソフトウェアの組み合わせにおいて実施してもよい。データパケットを外部ネットワーク904から内部ネットワーク912に渡すステップはプロセス1804に示され、一方データを内部ネットワーク912から外部ネットワーク904に渡すステップはプロセス1808に示される。

【0148】プロセス1804では、ステップ1810においてデータパケットを外部ネットワーク904から受信する。ステップ1812において、データパケットが、入力要求たとえばノード機能入力と、出力ルーティング情報たとえば応答をデータパケット送信側に返送するのに必要な情報とを構文解析（parse）する。ステップ1816において、入力要求がフォーマットされて、コントローラに送信される。

【0149】プロセス1808では、ステップ1824において、データ出力（たとえばノードナビゲーションツリー1900）を内部ネットワーク912からパケットエンジン1800で受信する。ステップ1828において、内部ネットワークから受信したデータが、外部ネットワークを介してのルーティングに許容可能なデータパケットにフォーマットされる。プロセス1804のステップ1812において構文解析された出力ルーティン

グ情報がこのために使用される。一実施の形態では、許容可能なデータパケットはIPパケットであり、別の実施の形態ではATMパケットが許容可能である。

【0150】遠隔管理および制御

ホームゲートウェイ504を含むホームエンターテイメントシステムネットワーク500において、内部ネットワーク912上のノードを外部ネットワーク904から監視および制御可能である。このような実施の形態では、アドレスマッピングテーブル1600は、外部ネットワーク904に存在する装置と内部ネットワーク912上のノードとの間の通信を容易にする。

【0151】ホームゲートウェイ504（上述した）

は、好ましくはアドレスマッピングテーブル1600を維持し、かつ外部ネットワーク904に対しての入データおよび出データへの「門番」として作用する。さらに、ホームゲートウェイ504は、ホームエンターテイメントシステムネットワーク500に関連する情報に対するリポジトリとして機能し、ノードタイプ等のノード属性情報、互換性、および追加のATM、MPEG、IEEE1394およびIPサービス情報をメモリ（たとえばフラッシュメモリ716またはDRAMメモリ720）に格納する。サービスコントローラ808は、後述する機能の大部分を処理する。

【0152】一実施の形態において、ホームゲートウェイ504は、ファームウェアスタック800内にSNMP（簡易ネットワーク管理プロトコル）マネージャおよびエージェントを含む。SNMPエージェントは、ホームエンターテイメントネットワークシステム500におけるIEEE1394ノードに関する照会に応答し、ホームゲートウェイ504に他のSNMPマネージャからの照会に応答する能力を効果的に提供する。SNMPマネージャから照会された情報は、ホームゲートウェイ504に格納された管理情報ベース（「MIB」）に含まれる。MIBの一実施の形態は、アドレスマッピングテーブル1600、ならびにノード機能テーブル2100等の他のテーブルである。代替の実施の形態では、RFC1213によって定義されるもの等の別のMIBが採用される。SNMPは、インターネット活動委員会文書RFC1157にさらに記載されており、これは、この文書の時点では、「<http://sunsite.cnlab-switch.ch/>」で公的に入手可能である。

【0153】さらに、SNMPエージェントは、システム500における特定のIEEE1394ノードによって要求されたタスクを開始することができる。たとえば、SNMPマネージャは、バスリセット要求を受信してもよい。バスリセット要求はSNMPエージェントに渡されて、次にSNMPエージェントは1394ドライバ820にバスリセットをトリガさせる。別の例では、遠隔SNMPマネージャを介して渡されたコマンドを受信する。該コマンドは、上述した要求と同様に、SNM

Pエージェントに渡され、SNMPエージェントが該コマンドを処理して、後続する層、たとえば1394ドライバ820またはOSカーネル804への伝送のためにフォーマットされる。

【0154】別の実施の形態において、ホームゲートウェイ504はウェブサーバ機能を組み込んでいる。より詳細には、ホームゲートウェイ504は外部クライアント、たとえばウェブブラウザからの要求にサービスを提供し、ホームエンターテイメントネットワークシステム500におけるIEEE1394ノードについての情報を戻す。たとえば、一実施の形態では、ノードナビゲーションツリー1900についての要求およびノードナビゲーションツリー1900を戻す応答は、ウェブサーバによって処理される。このため、ウェブサーバは、図18を参照して上述したパケットエンジン1800の機能等の機能を含む。ウェブサーバ機能はSNMP機能とほぼ同様であるが、ウェブサーバでは、管理および制御がウェブブラウザ等の遠隔クライアントを介して制御されることが好ましい。外部クライアントからのコマンドもまた、バスリセット、VCRに録画を開始させるトリガ、またはドアをロックするあるいはライトを付けるスイッチを含む。

【0155】ウェブサーバまたはSNMPマネージャ実施の形態のいずれにおいても、中央オフィスまたは監視サイト、たとえばVSP648またはIAP/I SP640（図6を参照して上述）は、ホームエンターテイメントシステム500内の装置を監視することができる。

【0156】遠隔監視および制御ステップを図26に示す。該ステップはホームゲートウェイ504によって行われ、より詳細にはホームゲートウェイ504のSNMPマネージャおよびエージェント、またはウェブサーバコンポーネントによって行われる。

【0157】ステップ2604において、ホームゲートウェイ504で出力データパケットを受信する。ステップ2608において、出力データパケットが構文解析される。たとえば、入力データパケットが、遠隔クライアントおよび入力データパケットについての情報（たとえば、セキュリティ情報、遠隔IPアドレス等）を記述する他のヘッダまたはメタデータから分離される。ステップ2612において、該入力データパケットは、ホームゲートウェイ504からターゲットノードに伝送される。

【0158】ステップ2616において、ステップ2612で伝送された入力データパケットに対する応答がホームゲートウェイ504で受信される。ステップ2620において出力データパケットが生成され、ステップ2624において、該出力データパケットが、該情報を要求した遠隔クライアントに戻される。

【0159】アドレスマッピングテーブル1600は、この発明の遠隔監視および制御態様において非常に有用

である。たとえば、アドレスマッピングテーブル1600は、ホームエンターテイメントネットワークシステム500内の、要求コマンドが向けられるターゲットIEEE1394ノードのアドレス指定を補助するために、ステップ2612に使用される。同様に、アドレスマッピングテーブル1600はまた、IPアドレスまたは他のアドレス情報（たとえばノードユニークID）を含んで、データまたはコマンド要求に対する遠隔クライアントの権限を認証することによって、遠隔クライアントからのデータまたはコマンドに対する要求を認証するために使用されることも可能である。さらに、IPサービス記述（図25（A）～図25（C）を参照して上述した）はまた、上記遠隔監視および制御のより一般的な説明を理解するのに有用である。

【0160】地理的データ収集

図27は、中央サーバ2750（たとえば中央オフィスサーバまたはヘッドエンドサーバ）とともに、地理的統計データを収集するよう構成されたIEEE1394ホームゲートウェイノード2700のハードウェアアーキテクチャのブロック図を示す。好ましい実施の形態において、ホームゲートウェイ2700はホームゲートウェイ504と同様であり、簡略化のために、ホームゲートウェイ2700の選択されたコンポーネントしか示していない。ホームゲートウェイ2700は、中央演算処理装置704と、不揮発性メモリ2712等の永続メモリと、ATMLS1728（図27には図示せず、図7に図示）等の外部ネットワークインタフェース2704と、1394LINKLS1736（図27には図示せず、図7に図示）等の内部ネットワークインタフェース2708と、位置決めユニット2716とを含む。不揮発性メモリ2712はローカルバス706を介してCPU704に通信可能に接続されており、一方CPU704、外部ネットワークインタフェース2704、内部ネットワークインタフェース2708、および位置決めユニット2716は、PCIバス724を介して通信可能に相互接続される。

【0161】中央サーバ2750は、カリフォルニア州、Redwood Shoresにあるオラクル社（Oracle Corporation, <http://www.oracle.com>）から入手可能なOracle 8（登録商標）データベース等のクライアントサーバソフトウェアシステムを実行する、カリフォルニア州、マウンテンビューにあるサンマイクロシステムズ（Sun Microsystems, <http://www.sun.com>）から入手可能なSun（登録商標）Enterprise（登録商標）250システム等の企業品質サーバであることが好ましい。中央サーバ2750は、ケーブルまたはビデオサービスプロバイダ等のサービスプロバイダによって操作され、ホームゲートウェイ2700から遠く離れた場所に配置される。

【0162】中央サーバ2750は、ブロック図フォーマットにおいて、CPU2754と、不揮発性メモリ2

758 (たとえば永続ディスク) と、外部ネットワークインタフェース2762とを備えるものとして示されている。CPU2754、NVメモリ2758および外部ネットワークインタフェース2762は、ローカルバス2756を介して接続される。中央サーバ2750およびホームゲートウェイ2700は、光ファイバケーブル2702等の、外部ネットワークインタフェース2704と2762の間の物理的媒体を介して通信可能に接続される。他の接続媒体として、銅 (より対線または同軸ケーブル) および無線インタフェースが含まれる。

【0163】ホームゲートウェイ2700内に示される位置決めユニット2716は、多数の実施の形態を有することができる。たとえば、好ましい一実施の形態では、位置決めユニット2716は、カリフォルニア州、SunnyvaleにあるTrimble Navigation (<http://www.trimble.com>) から入手可能なACE II GPS (登録商標) モジュール等の全地球測位モジュールを備える。しかし、該ユニットの地理的精度は重要でないため、特定の、すなわち高精度の全地球測位モジュールは必ずしも必要ではない。さらなる例として、地理的位置データが中央サーバ2750によって、たとえばケーブルプロバイダから要求され、これにより、全地球測位モジュールがホームゲートウェイ2700の位置情報を更新するようトリガする。位置決めユニット2716は次に、更新された位置情報を、たとえば位置決めユニット2716から直接、またはCPU704を介して中央サーバに提供する。

【0164】代替の、かつよりコスト効率的な実施の形態において、不揮発性RAM等の永続メモリが、ホームゲートウェイ2700電源投入時またはユーザの要求によって初期化されるソフトウェアベースのユーザプロンプトとともに、位置決めユニット2716において採用してもよい。ユーザプロンプトは、ユーザが郵便番号等の地理的位置識別子を手動で入力するよう導き、ユーザの応答が不揮発性RAMに記録される。ホームエンターテインメントネットワークシステム500の地理的位置情報に対する次の要求が行われると、ホームゲートウェイ2700は、永続メモリに格納されている位置識別子を戻すことによって応答する。

【0165】図28は、ホームエンターテインメントネットワークシステム500等のネットワーク環境において、統計的な地理的位置情報を収集するための方法を示すフローチャートである。本方法は、ホームゲートウェイ2700において実行されている一連の命令 (たとえばファームウェアルーチン) を介して行われることが好ましい。

【0166】図28における第1ステップを参照すると、ステップ2804において、位置決めユニット2716に格納された位置情報が現在のものであるかどうかを決定するために、ホームゲートウェイ2700によ

てテストが行われる。通常環境下において、テストは、地理的位置情報が現在のものであるかどうかを決定するためにカウンタ/タイマを使用できるように、定期的に、たとえば隔週毎に行われる。好ましくは、カウンタ/タイマは、電源遮断の発生時に常に無効タイムを反映するようセットされ、これによって、地理的位置情報を更新させる。カウンタ/タイマが現時である場合、プロセスはステップ2816に続き、そうでない場合にはプロセスはステップ2808に続く。

【0167】ステップ2808において、位置決めユニット2716は、自動的に (たとえば全地球測位モジュールを介して)、あるいは手動 (たとえばユーザプロンプトおよび応答を介して) のいずれかで地理的位置情報を検索する。ステップ2812において、地理的位置情報が、ホームゲートウェイ2700内のたとえばNVメモリ2712等の永続メモリ、または位置決めユニット2716の一部である専用永続メモリ (図示せず) に格納される。

【0168】ステップ2816において、外部ネットワークインタフェース2704を介して渡される、外部ネットワーク904からの入コンテンツ情報がサンプリングされる。サンプリングされる入データはチャンネル識別子を含むとともに、また、放送側 (broadcaster) の時刻および日付スタンプも含みうる。ステップ2820において、サンプリングされたデータは、永続メモリ、たとえばNVメモリ2712に存在する統計データテーブル3000 (図30を参照して以下に詳述) に記録される。好ましい実施の形態では、チャンネルが、所定時間長、たとえば5分間よりも長い期間にIEEE1394バス568におけるIEEE1394ノード上で変更される度に、ホームゲートウェイ2700は、対応する記録を統計データテーブル3000に作成する。

【0169】ステップ2824において、統計学的な地理データについての要求を受信したかどうかを決定するためにテストが行われる。一般に、統計データ要求は、外部ネットワーク904を介して放送側設備にある中央サーバ2750から来る。しかし、統計データ要求は、たとえば子供の視聴習慣を検閲したい親によってなど、ホームエンターテインメントネットワークシステム500内から来てもよい。

【0170】統計データ要求を受信していない場合、本プロセスの該反復は終了して、ホームゲートウェイ2700はステップ2804に循環して戻る。しかし、ホームゲートウェイ2700が統計データ要求を受信している場合、処理はステップ2828に進み、ここで統計データテーブル3000に格納されているサンプリングされたデータが暗号化される。一実施の形態によれば、公開鍵/使用鍵暗号化対が、Message Digest 5「MD5」アルゴリズム等の解読/暗号化機構に使用される。MD5アルゴリズムは、公的に入手可能な「The MD5 Messag

e Digest Algorithm」(R. Rivest, 1992)と題するインターネットRFC1321(<http://sunsite.cnlabswitch.ch>)に記載されており、この全体を本明細書に参照として組み込む。

【0171】統計データテーブルからの情報が暗号化された後、ステップ2832において、外部ネットワークインタフェース2700を介して位置識別子(必要であれば)とともに中央サーバ2750に伝送される。なお、いかなる所与の時点においても、特定の位置識別子を有する特定のホームゲートウェイ2700だけがポーリングされる場合では、位置識別子を含む必要はない。しかし、定期的な更新がホームゲートウェイ2700から中央サーバ2750にプッシュされる場合には、位置識別子が必要になる。その後、本プロセスの反復が終了し、ステップ2804において新たなサイクルを開始できる。

【0172】図29は、中央サーバ2750によってネットワーク環境から統計学的な地理的情報を収集するための方法を示すフローチャートである。該方法は、中央サーバ2750上で実行されている一連の命令、たとえばアプリケーションを介して行われることが好ましい。ステップ2904で開始し、中央サーバ2750がホームゲートウェイ2700との通信を初期化する。

【0173】一実施の形態によれば、初期化シーケンスは、中央サーバ2750からホームゲートウェイ2700、ならびにホームゲートウェイ2700から中央サーバ2750両方の識別(identity)を認証することを含む。別の実施の形態では、認証プロセスはさらに、ホームエンターテインメントネットワークシステム500に存在する追加のIEEE1394ノードを登録することを含む。これは、アドレスマッピングテーブル1600からのノードユニークID(図16および図22を参照して上述)等の選択されたデータを含むことによって行われる。

【0174】さらに別の実施の形態では、地理的位置情報/識別子がステップ2808(図28)においてホームゲートウェイ2700に記録されると、位置識別子はアドレスマッピングテーブル1600およびIEEE1394バス568(書き込みアクセスが可能であれば)上に存在する各IEEE1394ノードの予備永続メモリロケーション内の両方に格納される。バスリセットが発生すると、ホームゲートウェイ2700または中央サーバ2750によって検出された位置識別子間、たとえば任意のIEEE1394ノードとホームゲートウェイ2700の間の不一致により、中央サーバ2750による認証/登録プロセスがトリガされる。あるいは、ホームゲートウェイ2700は、中央サーバ2750により、アドレスマッピングテーブル1600の一部を定期的に同期化することができる。(異なる位置識別子を有する)特定のIEEE1394ノードのノードユニーク

IDおよびホームゲートウェイ2700のノードユニークIDは次に、中央サーバ2750によって調停される。なんらかの理由により不一致を調停できない場合には、適当なサービス要員に、ユーザエラーの可能性がある、または装置が盗まれたことのいずれかを通知できる。

【0175】ステップ2904後に、ステップ2908において、中央サーバ2750は、ホームゲートウェイ2700からのサンプル統計データ、たとえば統計データテーブル3000のすべてまたは一部のみを要求する。サンプル統計データを要求した後、ステップ2912において、中央サーバ2750はある期間サンプル統計データを待つ。サンプル統計データを受信しない場合、プロセスはステップ2904に続く。しかし、サンプル統計データを受信した場合、プロセスはステップ2916に続く。

【0176】ステップ2916において、ホームゲートウェイ2700から受信したサンプル統計データを解読する。再び、一実施の形態によれば、暗号化/解読アルゴリズムは、本明細書においてインターネットRFC1321を参照して記載したMD5機能である。

【0177】ステップ2920において、解読されたサンプル統計データが、視聴パターンおよびユーザの好みについて分析される。サンプル統計データに基づいて、広告または番組リストの種類等の特定のコンテンツを、ホームゲートウェイ2700を介して渡されるコンテンツを視聴しているユーザに対して、選択的に放送することができる。たとえば、ユーザが特定の番組またはチャンネルを一貫して見る場合、その番組またはチャンネルを後で、電子番組ガイドにおいて「好ましい」視聴チャンネルとしてマークすることができる。同様に、特定の番組を視聴する特定のユーザまたはユーザ群の人口統計、たとえば年齢、性別、または郵便番号も記録することができる。特定番組の人口統計に基づいて、特定のユーザまたはユーザ群に適合した広告、ならびに該番組およびユーザの好みに関連したユニフォームリソースロケータ「URL」等の強化された視聴情報を該番組とともに放送できる。

【0178】図30は、例示的な統計データテーブル3000の図である。統計データテーブル3000は5つの列を有するが、代替の実施の形態においてはそれよりも多くの、または少ない列を有しうる。ノードユニークID列3004は、所与の例において、ホームゲートウェイ2700を介してコンテンツを受信している各IEEE1394装置についての一意識別子を格納する。チャンネル列3008は、ホームゲートウェイ2700を介してパイプ化(piped)されている特定チャンネルの識別子を格納する。各レコードの日付および時刻を一意に識別するためのタイムスタンプ/カウンタフィールド3012、たとえば16ビットの時刻および日付スタンプ

は、特定のユーザおよびチャネルの視聴開始時刻を格納する。同様に、タイムスタンプ／カウンタフィールド3016を用いて、特定のユーザおよびチャネルの視聴終了日付および時刻を記録する。フィールド3008および3012についてのタイムスタンプ／カウンタは、統計データを分析する際に標準基準枠が使用されるように、中央サーバ2750によって生成かつ放送されることが好ましい。あるいは、タイムスタンプ／カウンタはホームゲートウェイ2700によって生成されてもよいが、しかし、依然として中央サーバ2750と周期的に同期される必要がある。ユーザフィールド3020は、特定の統計データについてのユーザ識別子を記録する。たとえば、親による制御をディセーブルするためのパスワードを知っているユーザに、所定のユーザ識別子を割り当てることができる。

【0179】統計データテーブル3000には、3つの行3024、3028、および3032が示されている。たとえば、中央サーバ2750によって分析される際、行3024および3028に格納された情報は、三菱製TVで特定の日および特定の時刻に6分間チャネル「2」を視聴したユーザAと通信する。さらに、該レコードは、その後ユーザAがチャネル「4」に切り換え、さらに9分間見続けたことを示した。行3032は、ユーザAがチャネル「4」を視聴している間に、ユーザBが26分間異なるIEEE1394ノード上（ここではACME PC上）のチャネル「2」に合わせていたことを示す。統計データテーブル3000における情報は、データサンプルに深さを与えるために、（本明細書に記載した）アドレスマッピングテーブル1600で増補されてもよい。

【0180】本明細書に記載した方法およびプロセスは、特定のハードウェア構成においてではなく、むしろ、永続ディスク、CD-ROM、フロッピー（登録商標）ディスク、揮発性メモリ（たとえばランダムアクセスメモリ「RAM」）、または不揮発性メモリ（フラッシュメモリや読み取り専用メモリ「ROM」等）等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納された、1つまたは複数の命令シーケンスを実行する1つまたは複数のプロセッサによって行われることが好ましい。しかし、この発明のより広義の精神において、本明細書に記載した方法およびプロセスの様々な態様を、TTL論理、またはゲートアレイ等のハードウェアコンポーネントを介して実施できる。さらに、ソフトウェアコンポーネントのファームウェアレベルの好み、たとえば、一般にROMに格納されるソフトウェアコンポーネントの低レベルプログラム実施、またはソフトウェアコンポーネントのアプリケーションレベルの好み、たとえばファームウェア、オペレーティングシステムカーネル、および／またはサーバプロセス上で実行されるソフトウェアコンポーネントの高レベルプログラム実施、が望ましい場

合、好みが特定される。好みが特定されていない場合、いずれの実施レベルも許容可能である。したがって、本明細書に含まれる文書での説明および添付図面は限定としてではなく例示的なものと認識されるべきである。

【0181】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、外部ネットワークと内部ネットワークの間でデータをフォーマットし、かつルーティングする方法、およびその方法を行わせる1つまたは複数の命令シーケンスを格納したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 例示的なIEEE1394モジュールアーキテクチャを示す説明図である。

【図2】 例示的なIEEE1394ネットワークトポロジを示す説明図である。

【図3】 例示的なケーブルベースのIEEE1394トポロジを示す説明図である。

【図4】 例示的なIEEE1394ノードプロトコルスタックを示す説明図である。

【図5】 IEEE1394ベースのネットワークで、多数の外部サービスプロバイダをブリッジするホームゲートウェイを示す説明図である。

【図6】 図5のホームゲートウェイの機能ブロック図である。

【図7】 ハードウェアコンポーネントを示す、ホームゲートウェイの代替ブロック図である。

【図8】 ホームゲートウェイのファームウェアスタックを示すブロック図である。

【図9】 図5のIEEE1394ベースのホームエンターテインメントシステムネットワークを介するMPEG移送(MPEG transport)についてのプロトコルスタックを示す説明図である。

【図10】 図5のホームエンターテインメントシステムネットワークを介したIPルーティングについてのプロトコルスタックを示す説明図である。

【図11】 図5のホームエンターテインメントシステムネットワークを介したIPプラグアンドプレイおよびDNS/DHCPルーティングについてのプロトコルスタックを示す説明図である。

【図12】 図5のホームエンターテインメントシステムの装置間でのビットマップ表示データ転送についてのプロトコルスタックを示す説明図である。

【図13】 好ましいビットマップ転送プロトコルを示すフローチャートである。

【図14】 ビットマップ転送プロトコルに採用される好ましいカラーlookupアップテーブル構造を示す説明図である。

【図15】 好ましい画像データ構造を示す説明図である。

【図16】 アドレスマッピングテーブルを示す説明図である。

【図17】 好ましいコマンドおよび制御転送プロトコルを示すフローチャートである。

【図18】 データパケットエンジンに関するフローチャートである。

【図19】 この発明の実施の形態によるノードナビゲーションツリーとノード機能リストを示す説明図である。

【図20】 好ましいノードアイコンテーブルを示す説明図である。

【図21】 ノード機能テーブルを示す説明図である。

【図22】 アドレスマッピングテーブルを生成および維持するためのステップ (act) を示すフローチャートである。

【図23】 外部ネットワークと内部ネットワーク間でデータをフォーマットかつルーティングする方法を示すフローチャートである。

【図24】 MPEG移送ストリーム処理サービスを示すフローチャートである。

【図25】 この発明の実施の形態のIPサービス態様の様々な機能およびプロセスを示すフローチャートである。

【図26】 遠隔監視および制御を行うためのステップを示すフローチャートである。

【図27】 位置決めユニットおよび中央サーバを備えるホームゲートウェイのブロック図である。

【図28】 ホームゲートウェイによって行われる、ネットワーク環境において統計的な地理的位置情報を収集する方法を示すフローチャートである。

【図29】 中央サーバによって行われる、ネットワーク環境において統計的な地理的位置情報を収集する方

法を示すフローチャートである。

【図30】 例示的な統計学的データテーブルを示す説明図である。

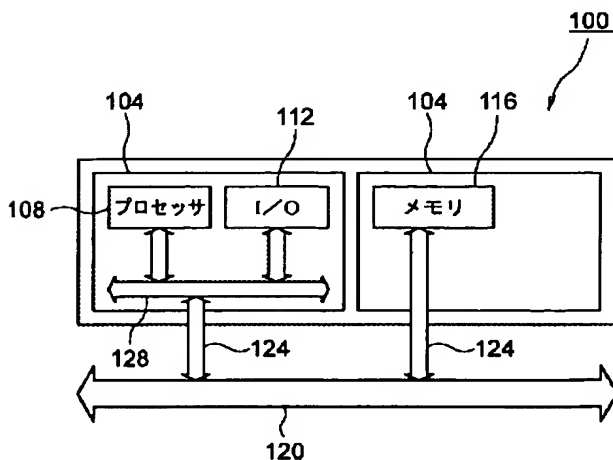
【図31】 ダブルバッファリングに好ましいハードウェアアーキテクチャのブロック図である。

【図32】 ビットマップ転送データのダブルバッファリング方法を示すフローチャートである。

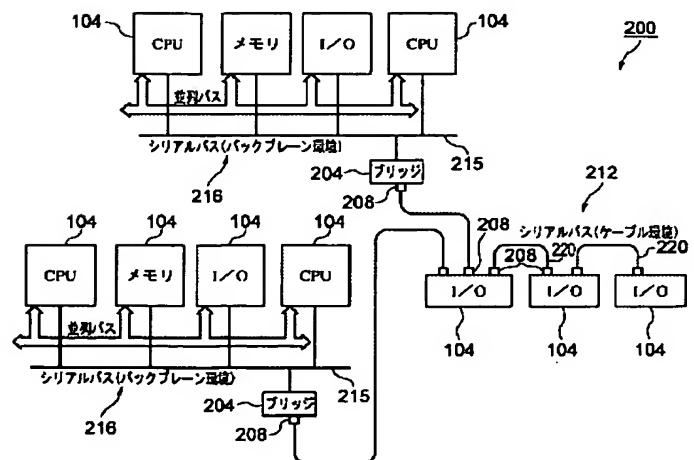
【符号の説明】

108 プロセッサ、116 メモリ、204 ブリッジ、408 リンク層、412 物理層、416 シリアルバス管理、420 等時性資源マネージャ、424 バスマネージャ、428 ノードコントローラ、504 ホームゲートウェイ、604 TVアダプタ、612 1394上IP、616 1394上MPEG、618 地上、620 衛星、624 電話、628 ファイバ、632 同軸、644 アクセスネットワーク、648 ビデオサービスプロバイダ、650 地上放送I/F、668 家庭使用IPルータ機能、672 MPEG2ストリーム処理機能、676 アクセスネットワーク接続機能、680 ホームネットワーク制御/管理機能、682 他の存在する/ダウンロード可能な機能、708 PCIブリッジおよび周辺機器コントローラ、744 レジスタ、748 電源、752 リセット、756 クロック、804 OSカーネル、808 サービスコントローラ、816 ATMドライバ、820 1394ドライバ、824 ハードウェア、916 MPEGネットワーク、920 IPネットワーク、924 アクセスネットワーク、932 TVアダプタ、1012 1394上IP、1208 AP (ビットマップグラフィックス)、3104 中央サーバ、3128 コントローラ、3140 画面上バッファ、3144 画面外バッファ、3152 表示画面。

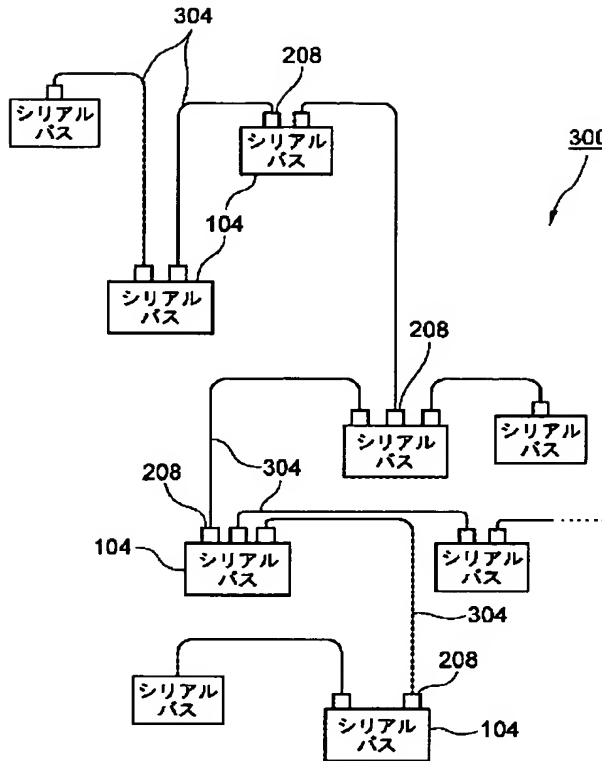
【図1】



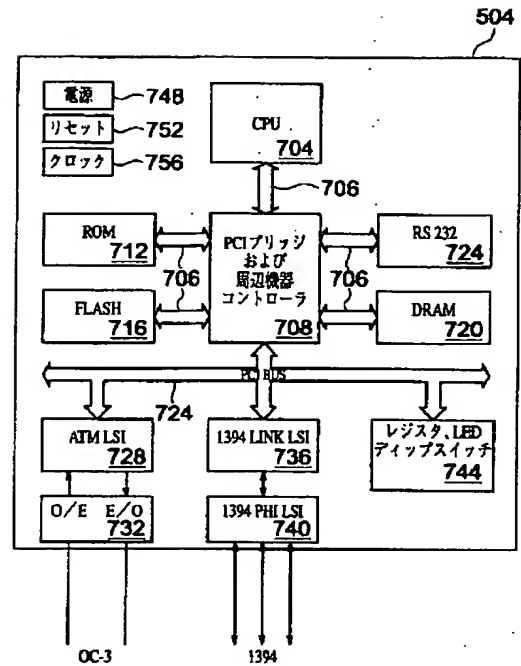
【図2】



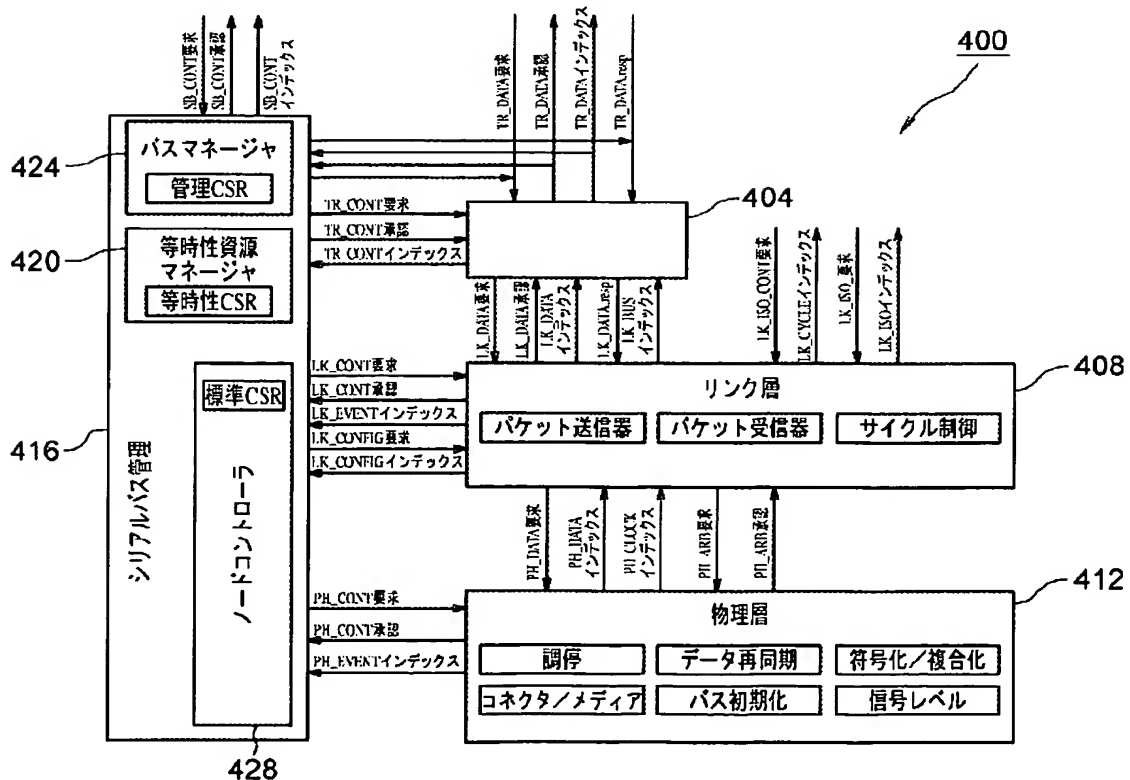
【図3】



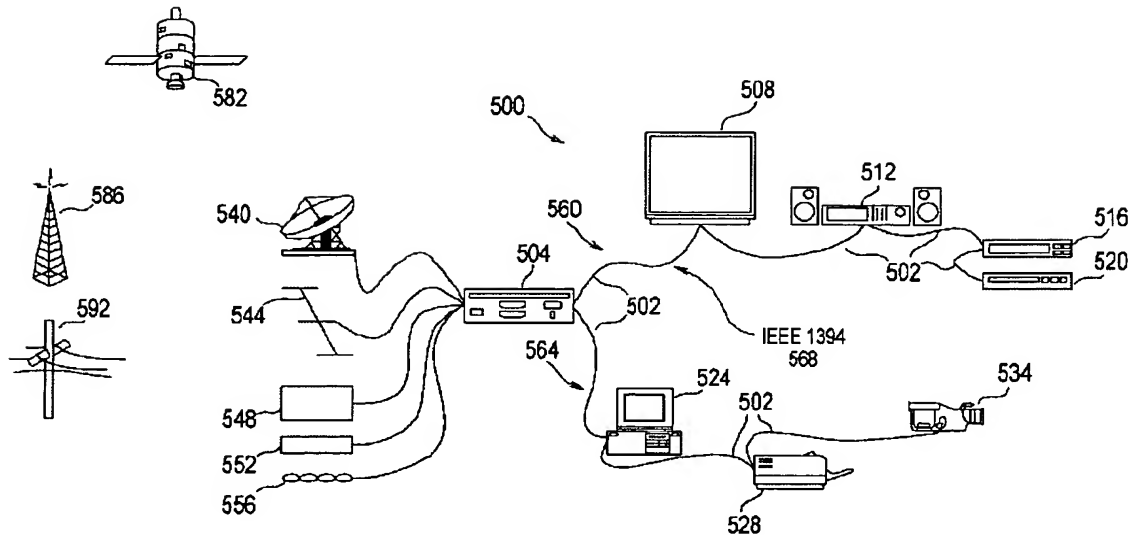
【図7】



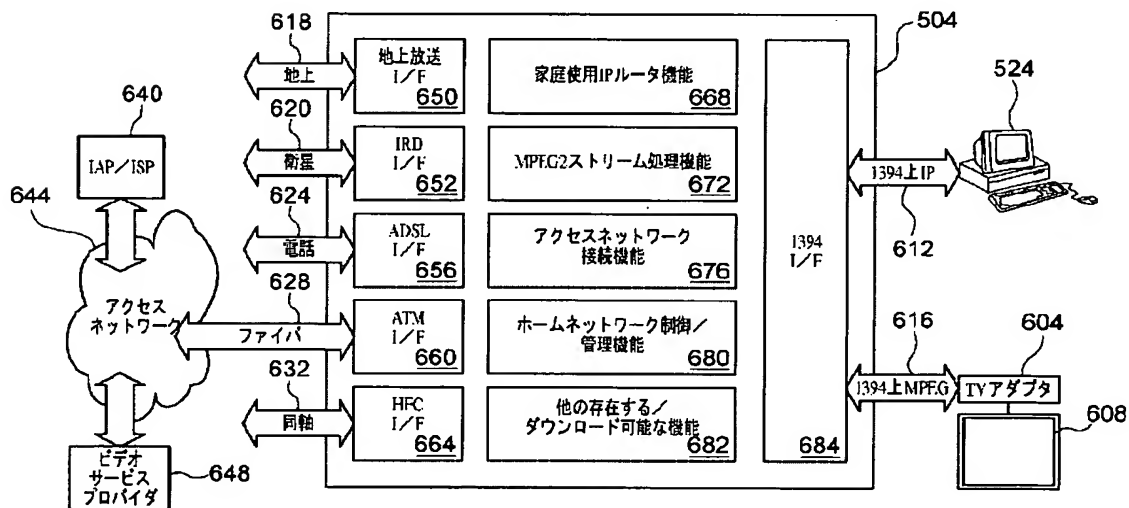
【図4】



【図5】

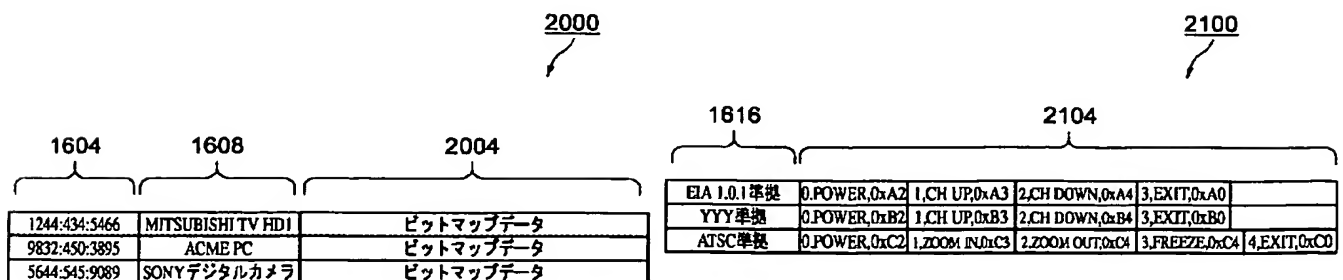


【図6】

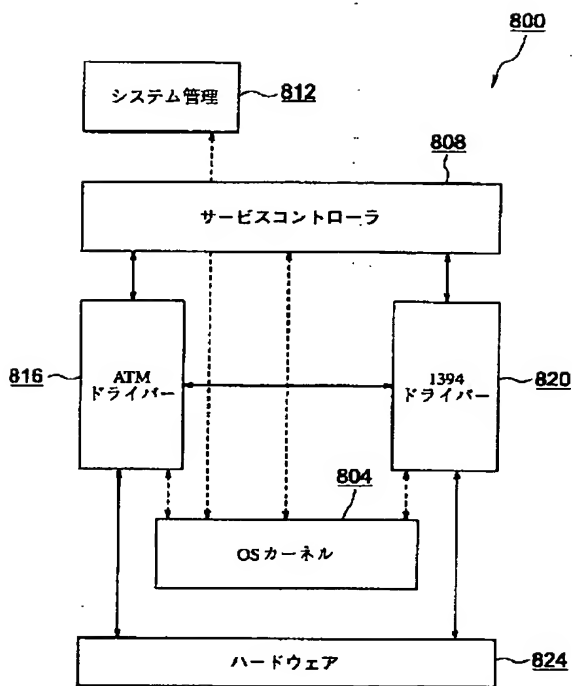


【図20】

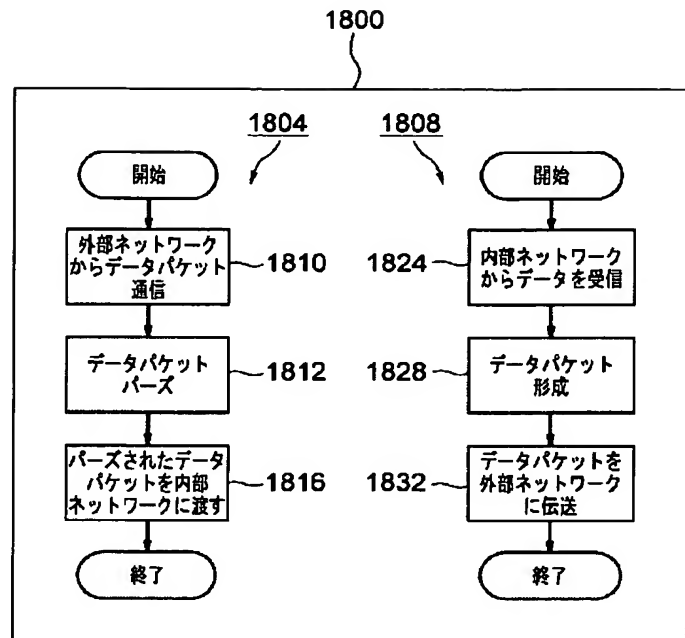
【図21】



【図8】

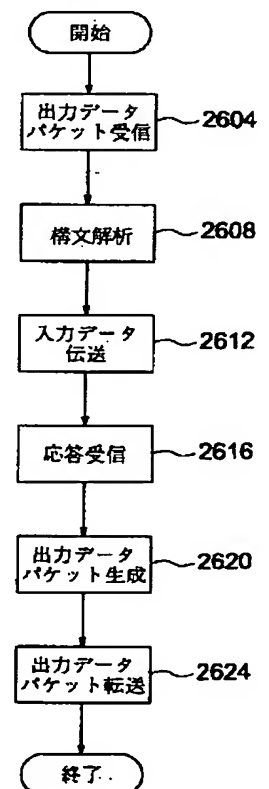
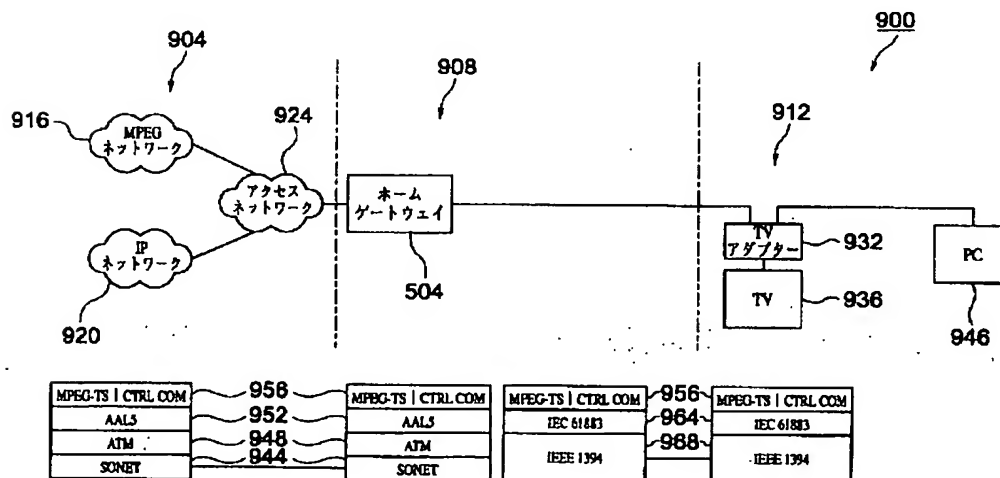


【図18】

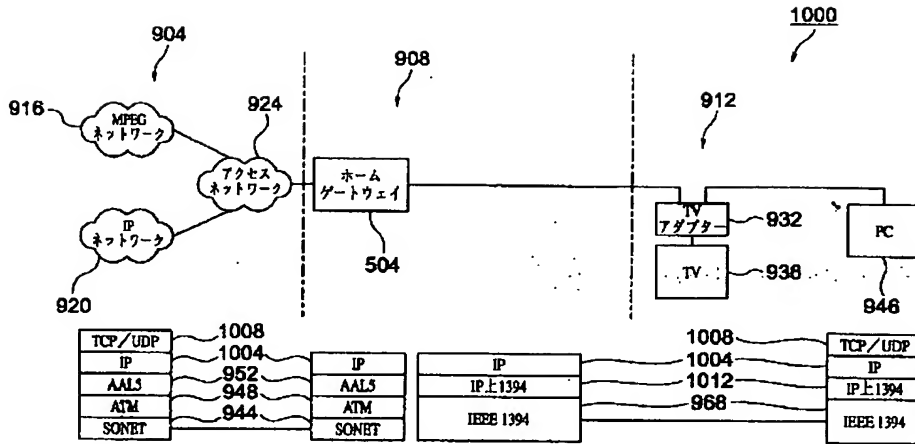


【図26】

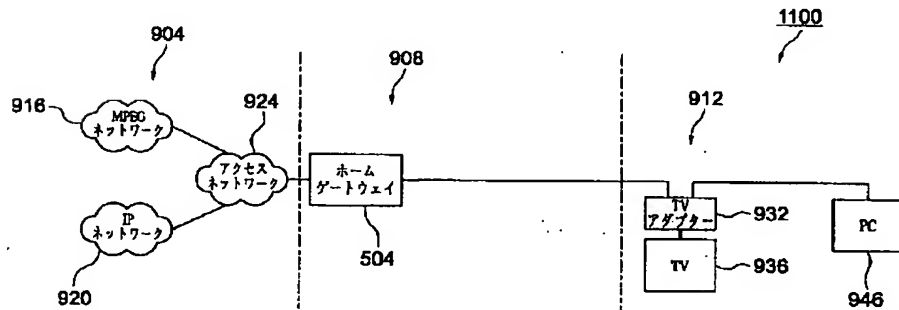
【図9】



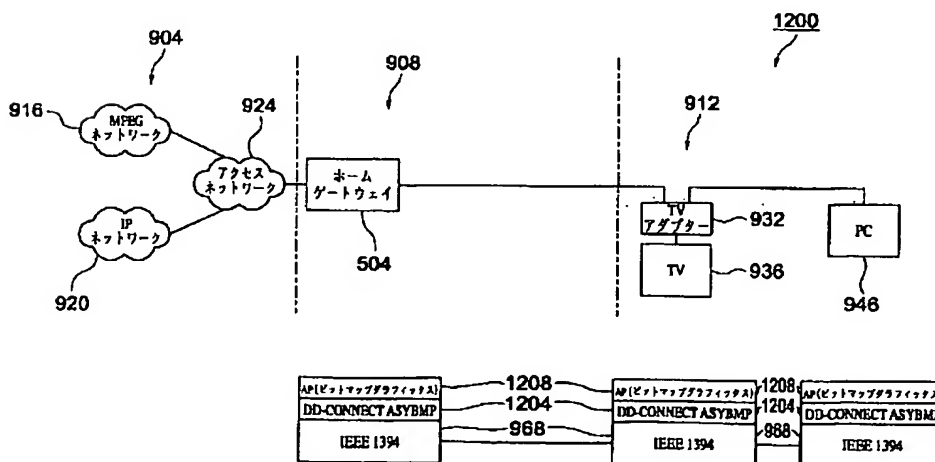
【図10】



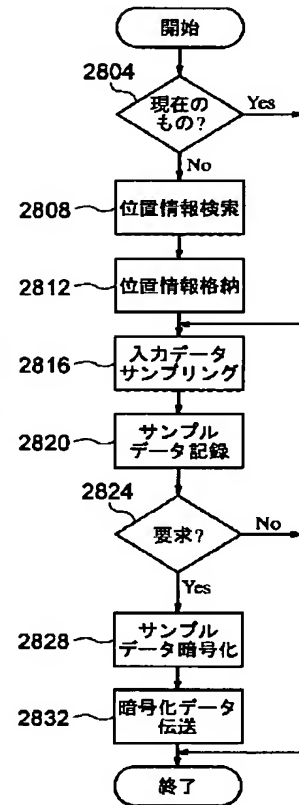
【図11】



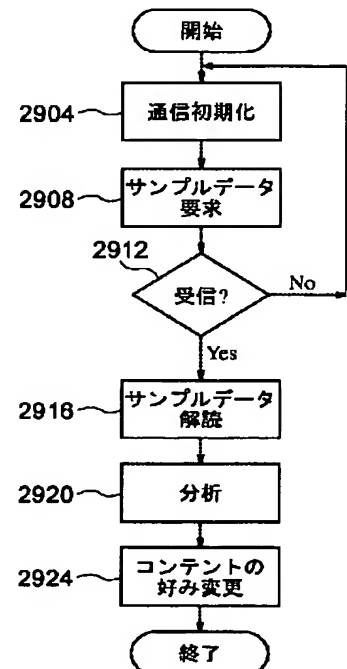
【図12】



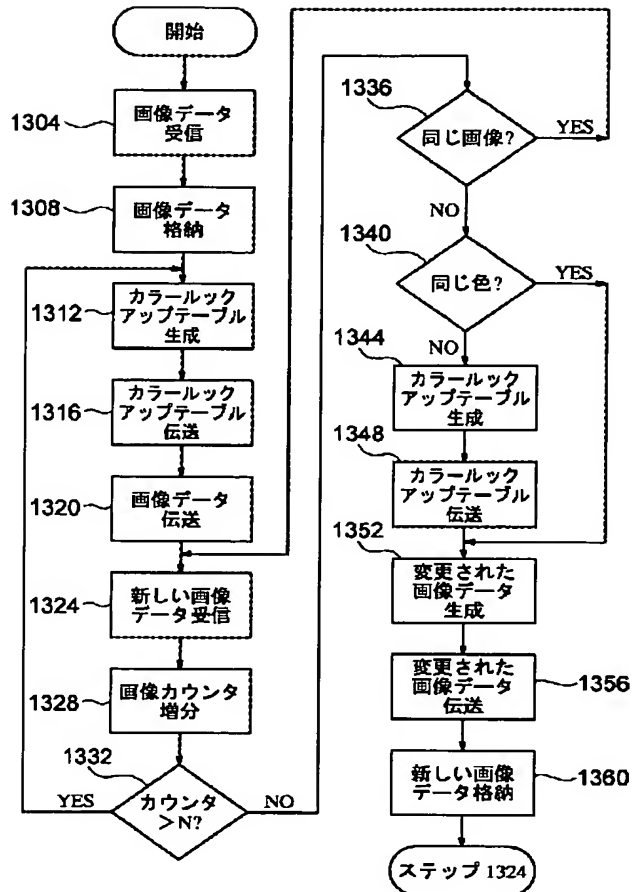
【図28】



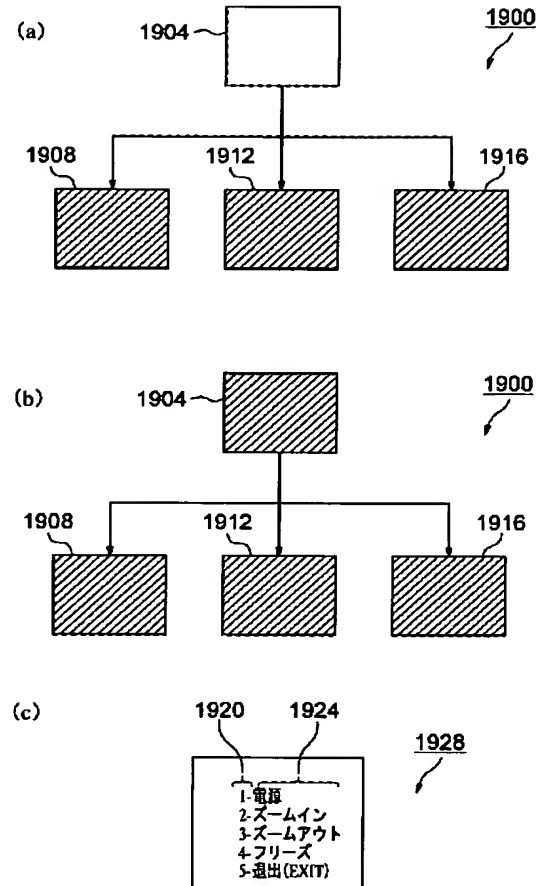
【図29】



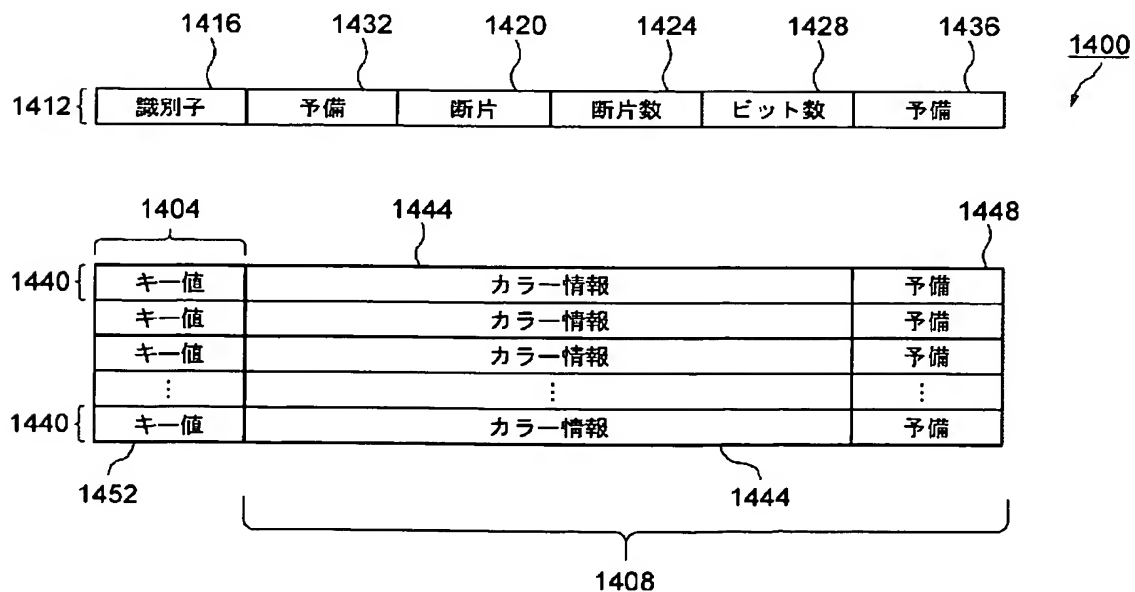
【図13】



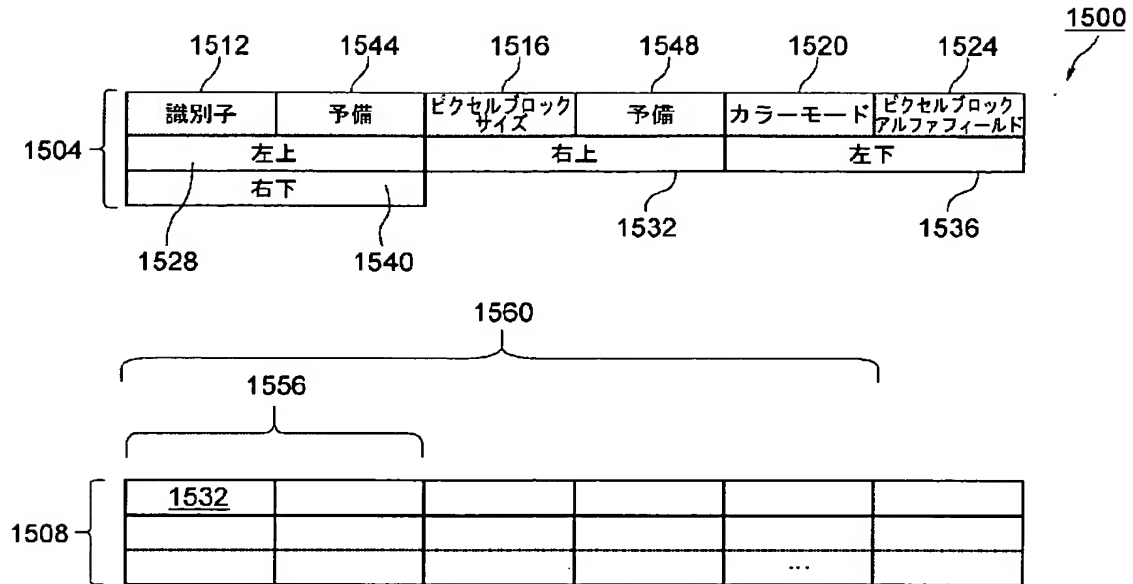
【図19】



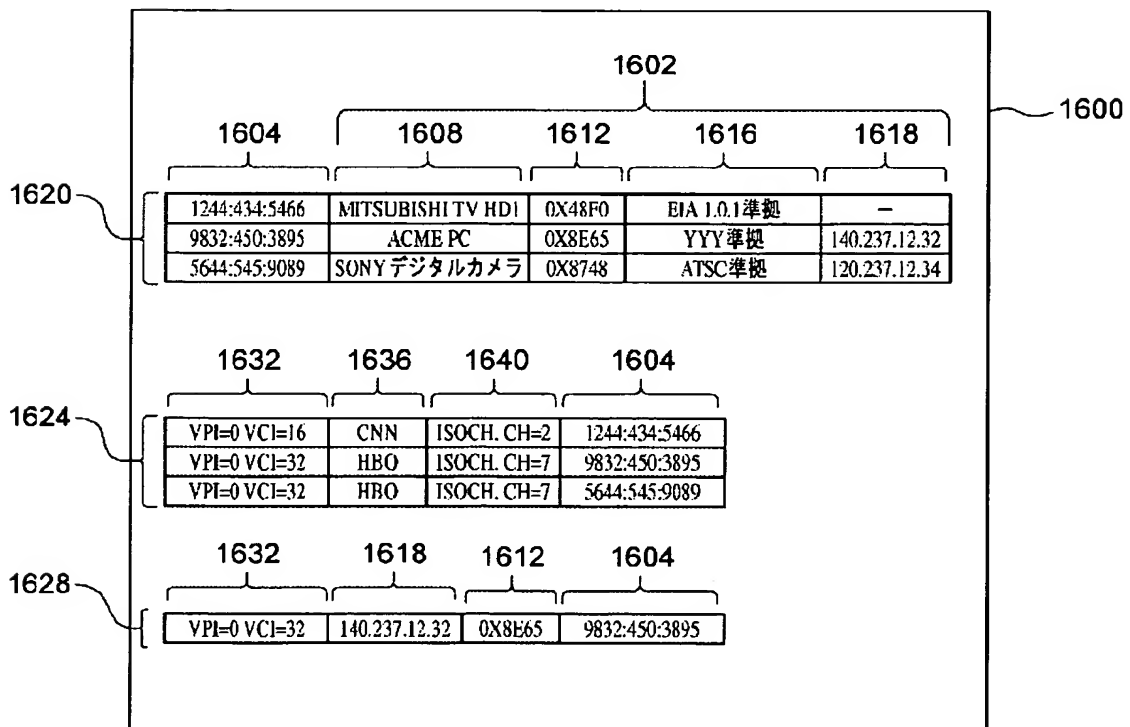
【図14】



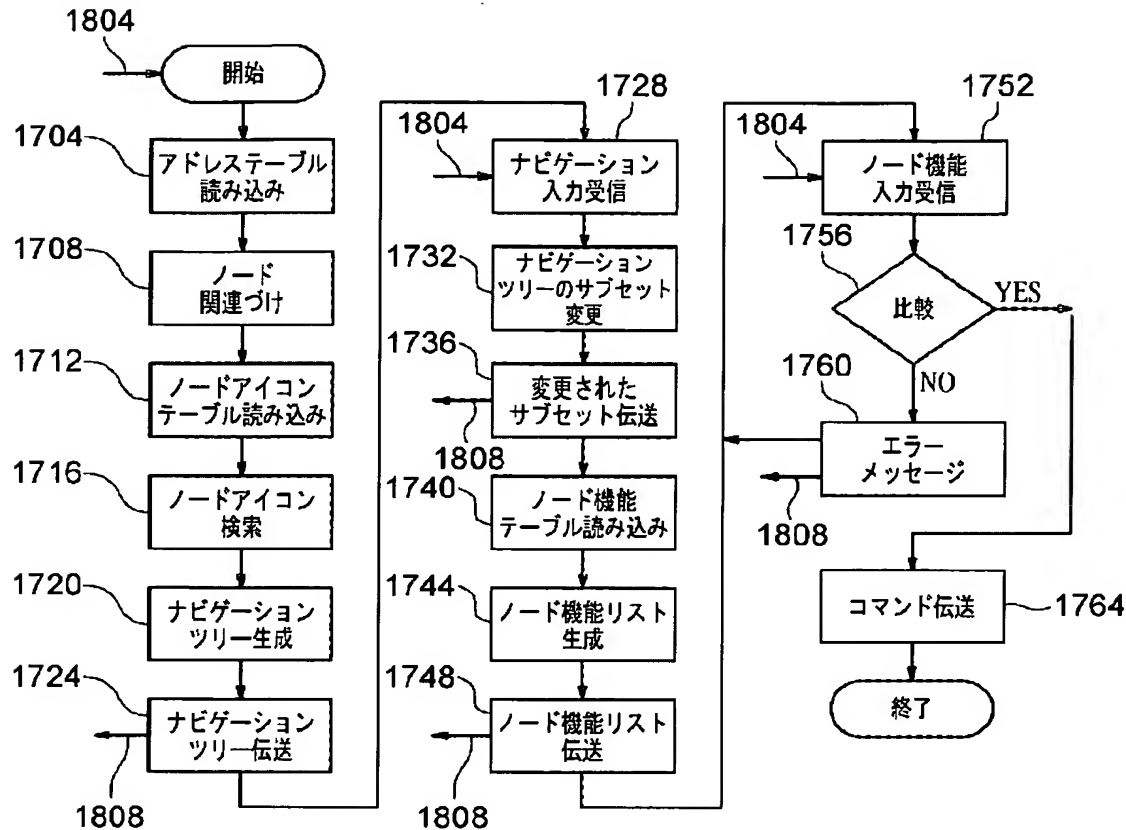
【図15】



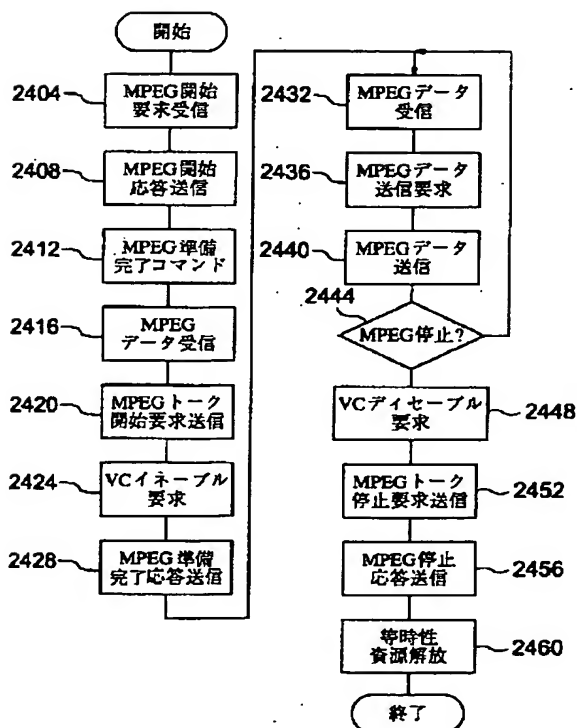
【図16】



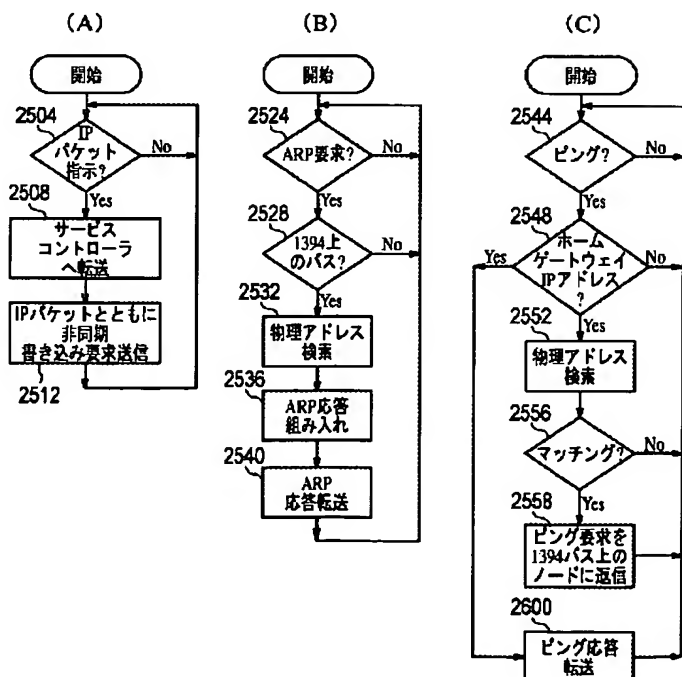
【図17】



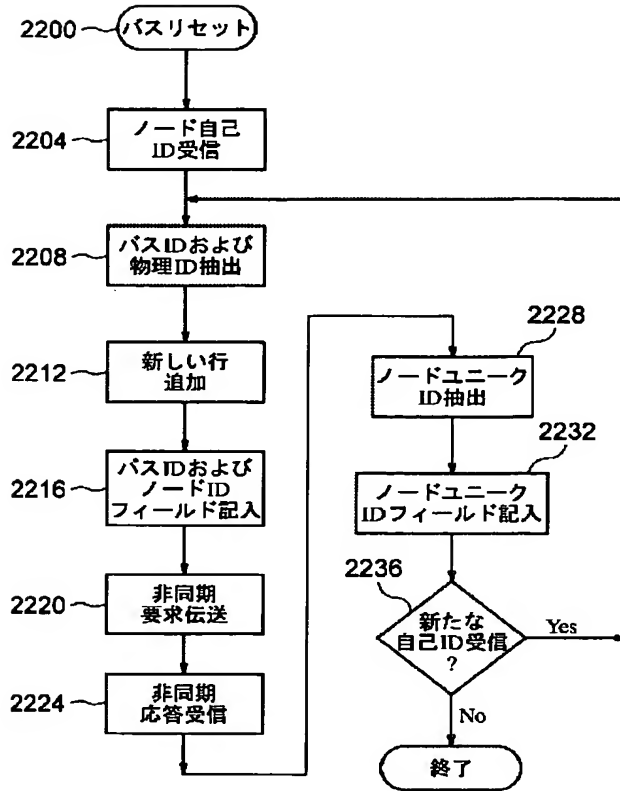
【図24】



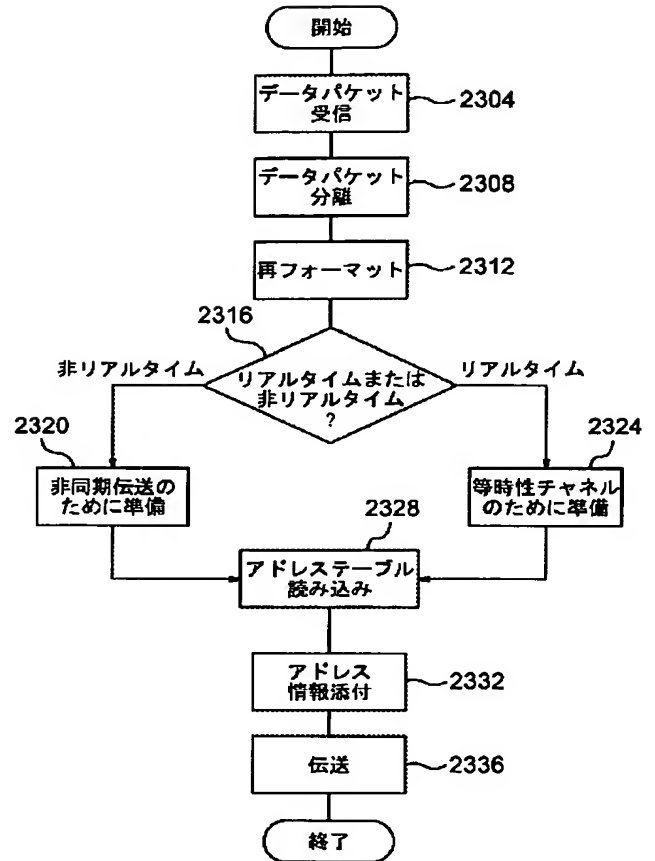
【図25】



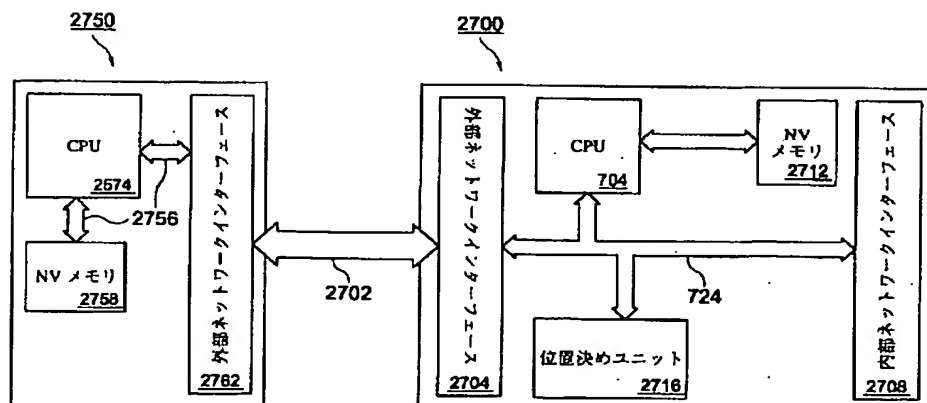
【図22】



【図23】



【図27】

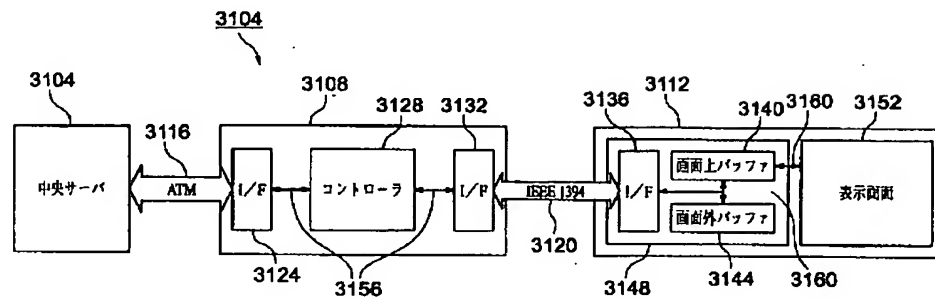


【図30】

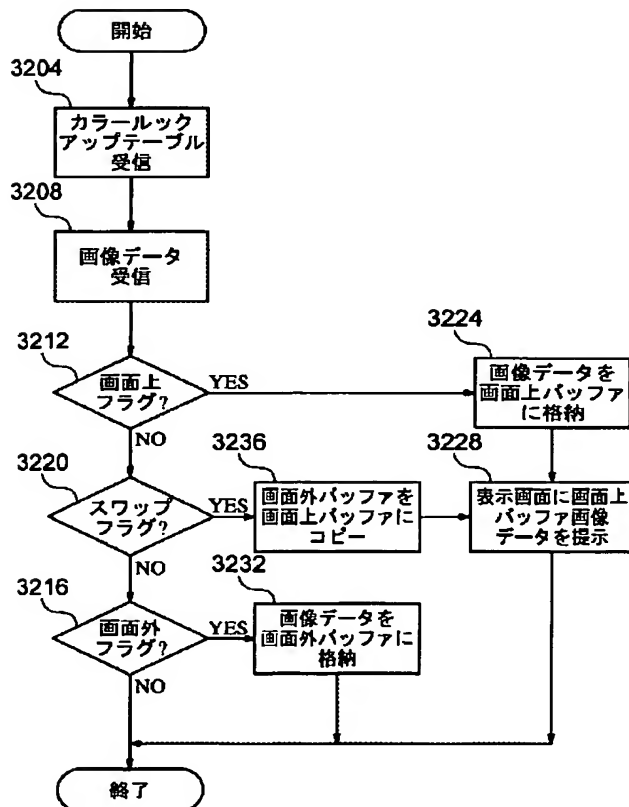
3000

| | 3004 | 3008 | 3012 | 3016 | 3020 |
|------|---------------|------|------|------|------|
| 3024 | 1244:434:5466 | 2 | 00A2 | 00A8 | ユーザA |
| 3028 | 1244:434:5466 | 4 | 00A8 | 00B1 | ユーザA |
| 3032 | 9832:450:3895 | 2 | 00A9 | 00C3 | ユーザB |

【図31】



【図32】



フロントページの続き

- | (51) Int. Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード (参考) |
|--|--|----------|---|
| H 0 4 L 29/06 | | | |
| (71) 出願人 597067574 | | (72) 発明者 | フェルナンド・マサミ・マツバラ |
| 201 BROADWAY, CAMBRIDGE, MASSACHUSETTS 02139, U. S. A. | | | アメリカ合衆国、カリフォルニア州、サンタクララ、ビスタ・クラブ・サークル 1570、アパートメント 201 |
| (72) 発明者 赤津 慎二 | | (72) 発明者 | 三浦 紳 |
| 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 | | | 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 |
| (54) 【発明の名称】 | 外部ネットワークと内部ネットワークの間でデータをフォーマットし、かつルーティングする方法、およびその方法を行わせる 1 つまたは複数の命令シーケンスを格納したコンピュータ読み取り可能な記録媒体 | | |

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-358061

(43)Date of publication of application : 26.12.2000

(51)Int.Cl. H04L 12/46
H04L 12/28
G06F 13/38
H04L 12/66
H04L 12/56
H04L 29/06

(21)Application number : 2000-124252

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC INF TECHNOL CENTER
AMERICA INC

(22)Date of filing : 25.04.2000

(72)Inventor : AKATSU SHINJI
MATSUBARA FERNANDO MASAMI
MIURA SHIN

(30)Priority

Priority number : 99 302636 Priority date : 29.04.1999 Priority country : US

(54) METHOD FOR FORMATTING AND ROUTING DATA BETWEEN EXTERNAL NETWORK AND INTERNAL NETWORK AND COMPUTER-READABLE RECORDING MEDIUM STORING ONE OR PLURAL INSTRUCTION SEQUENCES FOR EXECUTING THE METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To format and route data between an external network and an internal network by providing a step, etc., for transmitting a part of data information of a second digital format to a specific node via a selected transmission mode.

SOLUTION: A home gateway receives a data packet (S2304) to separate information in the data packet (S2308). Next, the data packet is converted to a second digital format from a first digital format (S2312). Next, a test for deciding whether the data packet includes a real time or non-real time data is executed (S2316). In addition, an address mapping table is read to mutually refer to address information from the address mapping table (S2328). Then, a simultaneous or asynchronous data packet is transmitted through a selected IEEE 1394 channel or address.

